

Comuni di : DORNO
 Comuni di : SCALDASOLE
 Comuni di : PIEVE ALBIGNOLA
 Provincia di : PAVIA
 Regione : LOMBARDIA



PROPONENTE

NEOEN

NEOEN RENEWABLES ITALIA srl
 Via Giuseppe Rovani, 7 - 20123 MILANO (MI)

OPERA

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE
 RINNOVABILE AGRIVOLTAICA DI POTENZA NOMINALE PARI A 104.734,56
 kWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN

"SOLARE DORNO - NEOEN"

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO
 DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

DATA : 18 luglio 2024

N°/CODICE ELABORATO :

REL 027

SCALA : ---

Tipologia : EL (RELAZIONI)

I TECNICI

PROGETTISTI:



EDILSAP s.r.l.
 Via di Selva Candida, 452
 00166 ROMA
 Ing. Fernando Sonnino
 Project Manager

TIMBRI E FIRME:



00	202304086	Emissione per Progetto Definitivo	EDILSAP srl	Ing. Fernando Sonnino	Ing. Fernando Sonnino
N° REVISIONE	Cod. STMG	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

Sommario

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA	5
2.1	TERRE E ROCCE DA SCAVO RIUTILIZZATE NEL SITO DI PRODUZIONE	6
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
3.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CATASTALE	7
3.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	8
3.3	ASSETTO IDROGEOLOGICO	10
3.4	USO DEL SUOLO	10
4	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	11
4.1	GENERALITÀ	11
	Recinzioni e cancelli:	11
	Viabilità perimetrale e interna al campo in materiale arido:	12
	Cabine di trasformazione o di campo:	13
	Cabine di smistamento:	13
	Control Room:	13
	Cabina di consegna:	13
	Trincee cavidotti BT e AT:	14
	Attraversamento ferrovia, strade pubbliche e canali con tecnologia TOC:	17
	Pali per illuminazione perimetrale a led e telecamere di videosorveglianza	18
4.2	STIMA PRELIMINARE DEI MATERIALI MOVIMENTATI ED ESCAVATI	18
4.2.1	SCAVO DI SBANCAMENTO	19
4.2.2	SCAVI A SEZIONE RISTRETTA – TRINCEE CAVIDOTTI E PALI ILLUMINAZIONE	21
4.2.3	TRIVELLAZIONE – RECINZIONE PERIMETRALE, CANCELLI E T.O.C.	22
4.2.4	VOLUMI MATERIALI DI SCAVO E VOLUMI DI RIUTILIZZO IN SITO	24
5	PROPOSTA DI CAMPIONAMENTO	25
5.1	PARAMETRI DA DETERMINARE	26
6	ELENCO CAVE DI PRESTITO e DISCARICHE AUTORIZZATE/CENTRI DI RECUPERO	28

1 PREMESSA

La società NEOEN RENEWABLES ITALIA s.r.l., con sede in Via Giuseppe Rovani n. 7 – 20123 MILANO (MI) intende promuovere un’iniziativa su un area agricola disponibile totale di 215,31 ettari, ubicata in agro dei Comuni di SCALDASOLE, DORNO e PIEVE ALBIGNOLA, tutti in Provincia di PAVIA (PV), che ha come obiettivo l’uso delle tecnologie solari finalizzata alla realizzazione di un impianto agrivoltaico a terra denominato “SOLARE DORNO-NEOEN” da **104,73 MWp** di potenza nominale in DC, a cui corrisponde una potenza massima in immissione in AC di **93,00 MW**, come da preventivo STMG di Terna, codice pratica 202304086, ripartito in 4 lotti di terreno agricolo:

Lotto	Comune	Località	Area (ha)	Potenza nominale (kWp)	Latitudine	Longitudine	Altitudine media (m)
1	SCALDASOLE (PV)	Cascina Paralupo	20,60	10.160,16	45,137778	8,921944	88
2	SCALDASOLE (PV)	Cascina Paralupo	4,84	1.288,32	45,137778	8,927222	87
3	SCALDASOLE (PV) e DORNO (PV)	Cascina Paralupo	115,34	51.474,24	45,131111	8,929167	95
4	DORNO (PV) e PIEVE ALBIGNOLA (PV)	Cascina Gorana Nuova	74,52	41.811,84	45,1225	8,936389	86
TOT			215,31	104.734,56	45,128611	8,932222	89

L’impianto in oggetto realizzato in area agricola può essere definito “agrivoltaico” in quanto si tratta di un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, e rispetta i requisiti minimi **A, B e D2** introdotti dalla Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici alla Parte II art. 2.2, 2.3 e 2.4, pubblicati dal MITE nel giugno 2022.

La STMG emessa da TERNA prevede che l’impianto agrivoltaico oggetto della presente relazione venga collegato in antenna a 36kV sul futuro ampliamento/satellite a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) a 380 kV della RTN denominata “Pieve Albignola”, che è previsto nel comune di PIEVE ALBIGNOLA (PV), al Foglio 10 Particelle 37, 183, 179, 181, 184, 187, 44, 45, 46, 58, in località Cascina Tombone ad un’altitudine media di circa 84 m slm, Latitudine 45,112778° N - Longitudine 8,951667° E.

La connessione con la RTN sarà realizzata con un cavidotto interrato a 36kV della lunghezza di circa **2.300 m**, di cui i primi **270 m** si sviluppano nel Comune di Scaldasole, poi per circa **730 m** nel Comune di Sannazzaro De’ Burgondi e infine per **1.300 m** nel comune di Pieve Albignola.

Il percorso del cavidotto di connessione a 36 kV parte dalla Cabina di Consegna CC ubicata nel lato Ovest del Lotto 4 e si sviluppa quasi interamente sulla viabilità pubblica, per circa **270 m** lungo la Strada Vicinale Dorno Sannazzaro, poi prosegue lungo la Strada Provinciale N.16 per circa **1.930 m** fino alla Ferrovia Pavia-Alessandria, superata la quale devia a sud per circa **100 m**, fino alla sezione

a 36 kV del futuro ampliamento/satellite della Stazione Elettrica (SE) a 380 kV della RTN denominata "Pieve Albignola".

Il tracciato del cavidotto interferisce con:

1. un canale lungo la Strada Vicinale Dorno Sannazzaro all'incrocio con la S.P. 16, alle coordinate 45,1203° N e 8,9275° E
2. un canale lungo la S.P. 16, alle coordinate 45,1199° N e 8,93° E
3. un oleodotto e un canale lungo la S.P. 16, alle coordinate 45,1190° N e 8,9362° E
4. un canale lungo la S.P. 16, alle coordinate 45,1188° N e 8,9380° E
5. un oleodotto e un canale lungo la S.P. 16, alle coordinate 45,1172° N e 8,9444° E
6. la Ferrovia Pavia-Alessandria e due canali in uscita dalla S.P. 16, alle coordinate 45,1150° N e 8,9506° E

Gli attraversamenti dei canali, oleodotti e della Ferrovia saranno realizzati con la tecnologia T.O.C. Trivellazione Orizzontale Controllata (vedi elab. EL024 e EL025).

Poiché gran parte dell'area a disposizione per l'intervento è coltivata a risaia, i cavidotti di connessione in BT e in AT tra i quadri di parallelo, gli inverter e le cabine interni ai campi attraversano in vari punti i canali a servizio delle risaie.

Anche i cavidotti che collegano i 4 lotti attraversano la S.P.206 e la Strada Vicinale Dorno-Sannazzaro.

Tutti questi attraversamenti saranno realizzati con la tecnologia T.O.C. Trivellazione Orizzontale Controllata.

Nell'ambito del procedimento autorizzativo di cui alla procedura di VIA a cui è sottoposto il progetto, è stato predisposto il presente Piano preliminare di riutilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti secondo quanto stabilito dal Titolo IV art.24 del Decreto del Presidente della Repubblica, DPR, del 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".

L'area di intervento non ricade all'interno di nessun Sito di Interesse Nazionale (SIN).

Lo scopo del presente documento è quindi quello di quantificare le volumetrie del materiale scavato nell'ambito della realizzazione dell'opera e di definire, preliminarmente, la procedura da seguire per la verifica dell'idoneità al riutilizzo del materiale scavato.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA

Si riporta di seguito l'elenco delle principali norme che regolano la gestione dei materiali da scavo:
Normativa nazionale:

- D.Lgs 3 Aprile 2006, n.152 “Norme in materia ambientale”;
- D.P.R 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”.

La gestione delle terre e rocce da scavo rientra nel campo di applicazione della parte IV del d.lgs. n. 152/2006. Le terre e rocce possono essere escluse dalla disciplina dei rifiuti se ricorrono le condizioni previste dall’art. 185 d.lgs. 152/2006 relativo alle esclusioni dall’ambito di applicazione della suddetta disciplina. In particolare, sono esclusi dalla disciplina dei rifiuti:

art.1 comma c) “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”.

Quando ricorrono le condizioni, dunque, le terre e rocce da scavo possono essere qualificate come Sottoprodotti (art. 4 DPR 120/2017).

I criteri da rispettare per la corretta gestione delle Terre e Rocce da Scavo, in base all’attuale assetto normativo, possono essere distinti:

1. Gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti (art.4):
 - Cantieri di grandi dimensioni sottoposti a VIA o AIA con volumi prodotti di terre e rocce da scavo superiori a 6.000 m³ (art.8);
 - Cantieri di piccole dimensioni con volumi prodotti di terre e rocce da scavo inferiori a 6.000 m³ (art.20);
 - Cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA con volumi prodotti di terre e rocce da scavo superiori a 6.000 m³ (art.22);
2. Gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti (art.23):
3. Gestione delle terre e rocce da scavo escluse dall’ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti, riutilizzate nel medesimo sito (art.24):
4. Gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica (artt.25 e 26).

Nel caso specifico il quadro normativo e procedurale può essere riassunto come segue:

CASO	NORMA DI RIFERIMENTO	ADEMPIMENTI DOVUTI
3) Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti (art.24).	D.P.R. 120/2017, Art. 24 se sono verificate le condizioni di cui al comma 1. Inoltre nel caso di riutilizzo in sito nell’ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a VIA, si applica quanto previsto all’art. 24, commi 3, 4, 5 e 6 del DPR 120/2017.	Presentazione di un “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” (art.24 co.3). Trasmettere gli esiti dell’idoneità delle terre e rocce da scavo all’utilizzo all’autorità competente e all’ARPA di riferimento (art.24 co.5).

2.1 TERRE E ROCCE DA SCAVO RIUTILIZZATE NEL SITO DI PRODUZIONE

Nel caso di riutilizzo delle terre e rocce da scavo nel medesimo sito in cui le stesse siano prodotte, le stesse saranno escluse dalla disciplina dei rifiuti a condizione che le terre e rocce da scavo rispettino i requisiti di cui all'art.185, comma 1, lettera, c) del D.Lgs 152/2006, in particolare il riutilizzo nel sito di produzione e venga verificata la non contaminazione, mediante specifiche analisi chimiche, effettuate ai sensi dell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017.

Nel caso in cui il riutilizzo in sito avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a VIA o verifica di assoggettabilità alla VIA, la sussistenza dei requisiti sopra indicati 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" (art.24 co.3) 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) 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.

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", il proponente o l'esecutore (art.24 co.4):

- a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- b) redige, 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 sono definite:
 1. le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 2. la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 3. la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 4. la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori (art.24 co.5).

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 sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (art.24 co.6).

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CATASTALE

L' area interessata dall' intervento ricade nella **Lomellina**, un' area storica-geografica territoriale della provincia di Pavia, nella Lombardia Sud-occidentale, in agro dei Comuni di Dorno, Scaldasole e Pieve Albignola, in piena Pianura Padana, in località Cascina Paralupo, ad una quota media sul livello del mare di circa 89 metri.



L' area di intervento è suddivisa in 4 lotti contigui che interessano una superficie totale di 215,31 ettari, tal centro di un triangolo formato dai Comuni di Dorno, Scaldasole e Pieve Albignola; il centro dell' impianto dista circa 3 km dal centro abitato di Dorno, 1,8 km dal centro abitato di Scaldasole e 2,9 km dal centro abitato di Pieve Albignola.

L' area catastale corrispondente all' impianto agrivoltaico in oggetto fa riferimento ai seguenti Fogli e particelle del Catasto di SCALDASOLE (PV), DORNO (PV) e PIEVE ALBIGNOLA (PV):

Comune	Foglio N.	Particelle															
SCALDASOLE (PV)	12	75	9	10	11	12	13	14	15	53	54	55	56	57	58	61	62
		65	66	67	68	73	74	76	105	106	107	108	109	110	111	112	
	13	51	54	55	58	61	62	63	64	65	72	73	171	172	173	109	130
		131	132	133	136	137	139	140	141	142	143	144	145	146	151	152	154
		155	157	158	160	163	165	166	167	168	169	170	174	175	221	237	245
		246	431	433	437												
	14	1	2	7	8	9	15	16	20	23	24	27	28	31	33	35	188
		189	5	6	22	25	26	29	30	32	34	17	18	19			

Comune	Foglio N.	Particelle															
DORNO (PV)	15	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
		35	36	37	38	39	40	41	42	43							
	12	13	37														
	16	10															

Comune	Foglio N.	Particelle			
PIEVE ALBIGNOLA (PV)	1	5	7	15	

3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

La macro area di studio ricade nel settore nord-occidentale della Pianura Padana. Quest'ultima si sviluppa in direzione E-O attraverso il nord d'Italia per oltre 40.000 km² rappresentando il più ampio bacino alluvionale della Penisola. Essa è delimitata a nord e a sud rispettivamente dagli alti topografici delle Alpi e degli Appennini, mentre ad est è delimitata dalla costa adriatica. La Pianura Padana si estende trasversalmente fino ad un'ampiezza di 100 km, ed è caratterizzata da un sistema di drenaggio principale avente una lunghezza di 652 km e rappresentato dal fiume Po. Quest'ultimo è caratterizzato da un bacino idrografico ampio più di 70.000 km².

Da un punto di vista geologico la pianura corrisponde ad un bacino sedimentario fortemente subsidente (avanfossa post-oligogenica), anche in maniera marcatamente differenziata: la base del Pliocene presenta, infatti una superficie molto articolata e controllata dalle strutture tettoniche del substrato, e supera in alcuni punti i 6.000 metri di profondità; lo spessore medio della successione plio-quadernaria è di circa 3500 metri, di cui oltre la metà sono attribuibili al Quaternario.

Essa si è originata da una progressiva migrazione della placca africana verso quella europea, in conseguenza della subduzione della microplacca padano-adriatica, che rappresenta il lembo settentrionale del blocco adriatico-pugliese, a seguito del duplice fenomeno compressivo generato dalle coltri appenniniche e sud-alpine. Lo stile tettonico compressivo ha determinato rilevanti fenomeni di sovrascorrimento e sottoscorrimento, particolarmente evidenti sul bordo esterno del fronte appenninico, con strutture trasversali che interrompono la continuità degli archi esterni, fra cui assumono particolare rilevanza quelle rilevate nel sottosuolo della pianura pavese (faglia trascorrente Voghera-

Lodi).

Per meglio comprendere l'assetto strutturale sepolto della pianura pavese, si rimanda alla locale configurazione litostratigrafica del sottosuolo, ove si rileva la presenza di una coltre di depositi continentali di spessore variabile disposti a copertura delle formazioni di genesi marina, definite da peculiari strutture morfo-tettoniche costruite dalle ultime fasi dell'orogenesi alpina, protrattesi sino

all'era quaternaria e caratterizzate da opposte vergenze. In particolare si individuano per queste strutture due direttrici di sviluppo ortogonali, ricollegabili a quella dominante lungo il fronte appenninico (NO-SE) ed antiappenninico (SO-NE): nel primo caso, le strutture sepolte assumono la configurazione di alti morfo-strutturali generati da una serie di faglie esplicanti un'azione compressiva e prevalentemente immergenti verso i quadranti meridionali

La sedimentazione del dominio (golfo padano) è generalizzata e continua dal Pliocene inferiore (ciclo Pliocene-Quaternario) e si conclude mediamente con la fine del Pleistocene inferiore-medio, anche se, ovviamente, tale termine non è sincrono in tutta l'area e si registrano successivamente diversi cicli di ingressione e regressione in concomitanza dei diversi episodi glaciali (almeno 4 cicli principali). Anche i depositi prevalentemente continentali di chiusura, che corrispondono per lo più all'intervallo pleistocenico medio-superiore ed olocenico, hanno uno spessore assai variabile (fino a 300 metri e oltre, comprendendo anche gli episodi marini intercalati), ancora controllato dalle strutture tettoniche del substrato profondo, ma generalmente crescente dai margini della pianura verso il centro e verso il mare.

Tali depositi sono per la maggior parte di origine fluviale e fluvio-glaciale nella zona pedealpina, litorali e lagunari. Essi formano una complessa alternanza di strati ghiaiosi, sabbioso-ghiaiosi, sabbiosi, siltosi e argillosi. In linea generale, le lito facies più permeabili di distinguono lungo l'alta pianura pedealpina e lungo quella pedeappenninica, anche se in quest'ultima le intercalazioni limoso-argillose risultano più frequenti. I sedimenti diventano via via più fini, con permeabilità proporzionalmente decrescente, verso il centro della pianura del Po.

La fascia morfologica di inquadramento dei territori comunali di Dorno, Scaldasole e Pieve Albignola è quella della Lomellina centrale compresa fra le aste fluviali dei torrenti Agogna ad Est e Terdoppio ad Ovest.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area è caratterizzata da terrazzi fluviali successivi che si sono formati attraverso una combinazione di processi erosivi e deposizionali. I terrazzi più antichi sono costituiti dai depositi di natura fluviale e fluvio-glaciale, composti da ciottoli e ghiaie, a cui si sovrappongono sedimenti più fini di natura sabbiosa e limosa: lungo i margini di transizione tra la media e la bassa pianura corre la linea delle risorgive.

Tale porzione di territorio si colloca entro il livello fondamentale della pianura padana, impostato sui terreni che costituiscono il terrazzo *Würmiano*, ossia l'insieme dei sedimenti continentali che ha colmato le preesistenti depressioni originate dalla fase interglaciale erosiva *Riss-Würm* con il sovralluvionamento delle antiche superfici, ad esclusione di taluni lembi residuali (dossi).

I cicli fluvio-glaciali, di cui il *Würm* rappresenta l'ultima fase, corrispondono al periodo quaternario di alluvionamento successivo al Villafranchiano e coincidono con l'alternarsi di pulsazioni climatiche calde e fredde, correlabili direttamente con le azioni di avanzamento ed arretramento delle fronti glaciali con apporto ed accumulo di sedimenti durante i cicli freddi (glaciali o stadiali) e terrazzamento erosivo durante i periodi caldi (interglaciale o interstadiale).

La Lomellina si configura per un andamento debolmente ondulato del piano di campagna, interrotto da aee blandamente sopraelevate denominate "dossi". Si tratta di rilievi di modeste dimensioni, 5° 6 metri di rilievo rispetto al piano di campagna, costituite da materiale. La loro diffusione, attualmente concentrata in alcune aree e quantitativamente ai minimi storici a causa dell'intenso lavoro di bonifica agraria, era molto maggiore fino a metà del secolo scorso e in età preistorica costituiva probabilmente il tratto distintivo dell'intera Lomellina. L'origine di queste formazioni è probabilmente legata ad un mix di fattori eolici e fluviali, in cui l'azione di modellamento dei fiumi ha creato delle barre sabbiose

deposte in periodi di sovralluvionamento e rimaneggiate dall'azione di deposizione e deflazione del vento.

Si rimanda all'elaborato REL 006 Relazione Geologica per un maggiore approfondimento.

3.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO

L'alta pianura è caratterizzata da una pendenza relativamente accentuata (15%) in quanto i fiumi, a causa della forte dispersione delle proprie acque nel sottosuolo, perdono rapidamente di portata depositando così la maggior parte dei materiali grossolani. È questa, infatti, l'area di ricarica delle falde. In questi terreni molto permeabili le acque sotterranee, la cui velocità di scorrimento orizzontale può arrivare fino a 12 metri al giorno, costituiscono una falda indifferenziata in cui le isofreatiche si avvicinano, procedendo verso sud-est, alle quote del piano campagna.

Nella bassa pianura la pendenza diminuisce sensibilmente (2 ‰), i materiali fini depositati hanno una bassa permeabilità e separano una serie di falde le cui acque scorrono a una velocità di 1-10 centimetri al giorno. Queste falde sono spesso in pressione e possono alimentare pozzi artesiani in cui le acque risalgono a una altezza che è legata al loro punto di alimentazione, secondo il principio dei vasi comunicanti. La fascia di transizione tra l'alta e la bassa pianura viene definita da alcuni autori "media" pianura, e corrisponde alla fascia delle risorgive dove abbiamo l'affioramento spontaneo della falda. La falda sotterranea, infatti, fortemente alimentata dalle acque meteoriche e da quelle dei fiumi che si infiltrano nei terreni permeabili dell'alta pianura a Nord, ha un notevole carico idrostatico, ma viene ostacolata nel suo deflusso verso Sud dai terreni impermeabili della bassa pianura. Le acque vengono in questo modo "costrette" ad emergere, formando le risorgive. Da un punto di vista puramente idraulico le risorgive costituiscono il "troppo pieno" del grande acquifero indifferenziato del Vicentino.

Si rimanda all'elaborato REL 008 Relazione Idrologica e idrogeologica per un maggiore approfondimento.

3.4 USO DEL SUOLO

Il suolo è una risorsa di valore primario, al pari dell'aria e dell'acqua. Le funzioni del suolo sono molteplici: ecologiche, ambientali, produttive. È da questa consapevolezza che deriva l'esigenza di acquisire conoscenze sempre più approfondite di questa risorsa, per poterla utilizzare e gestire secondo criteri di conservazione e sostenibilità.

Il suolo ha proprietà differenti dal sottostante materiale roccioso perché è il risultato delle interazioni esistenti sulla superficie terrestre tra il clima, la morfologia, l'attività degli organismi viventi (incluso l'uomo) e i materiali minerali di partenza.

Le informazioni sui suoli regionali, contenute nel sistema informativo pedologico e nella carta pedologica, possono essere utilizzate per varie esigenze di pianificazione del territorio. Le applicazioni di una carta pedologica sono molteplici, nei campi agricolo, forestale, urbanistico, e ambientale in senso lato. La conoscenza del suolo dovrebbe fornire un supporto alle scelte di pianificazione, in modo che queste non pregiudichino l'utilizzo di tale risorsa in futuro.

Il rilevamento di dettaglio eseguito ha comportato anche il prelievo di n.3 campioni di terreno (vedi punti riportati nella corografia seguente) che sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio presso la *Chem Service Italia* di Catania.

Nell'area del territorio in esame è possibile individuare soprattutto due tipologie di colture: il seminativo avvicendato e il seminativo avvicendato/ coltura arborea forestale.

Per gli aspetti pedologici il progetto ricade soprattutto in due tipologie di suolo:

- FRV1: *Typic Ustipsomments Mixed, Mesic.*
- MLG1: *Ultic Haplustals Corse Ioami over sandy skeletal, Mixed, Superactive.*
- ALN1: *Aquic Ustipsomments Mixed, Mesic.*

La granulometria dei suoli, come atteso, è prevalentemente sabbiosa (62,6 ÷ 65,9%), passante a limosa (21,6 ÷ 24,9%), con poca argilla (10,0 ÷ 12,5%). Qui lo scheletro è praticamente assente (< 0,1%).

Per meglio definire il livello di assorbimento e permeabilità, nella parte più superficiale del suolo, è stata eseguita una prova di permeabilità a carico variabile in pozzetto superficiale, secondo lo standard A.G.I. 1977.

La prova è stata effettuata per tre volte nel *minipit* del saggio pedologico e i risultati sono stati mediati per ottenere un valore di permeabilità più attendibile. Da tale prova si evince che il grado di permeabilità è "Medio" e, di conseguenza, il drenaggio è "Buono".

Dall'analisi della Carta di Uso del Suolo reperibile sul sito di Minambiente (www.pcn.minambiente.it) risulta che la totalità delle aree interessate dagli scavi ricade al punto:

- 2.1.1 Seminativi in aree non irrigue
- 2.1.3 Risaie
- 2.2.4 Arboricoltura da legno
- 2.2.4.1 Pioppicoltura

4 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

4.1 GENERALITÀ

In relazione ai movimenti terra il progetto in esame ricomprende le seguenti opere:

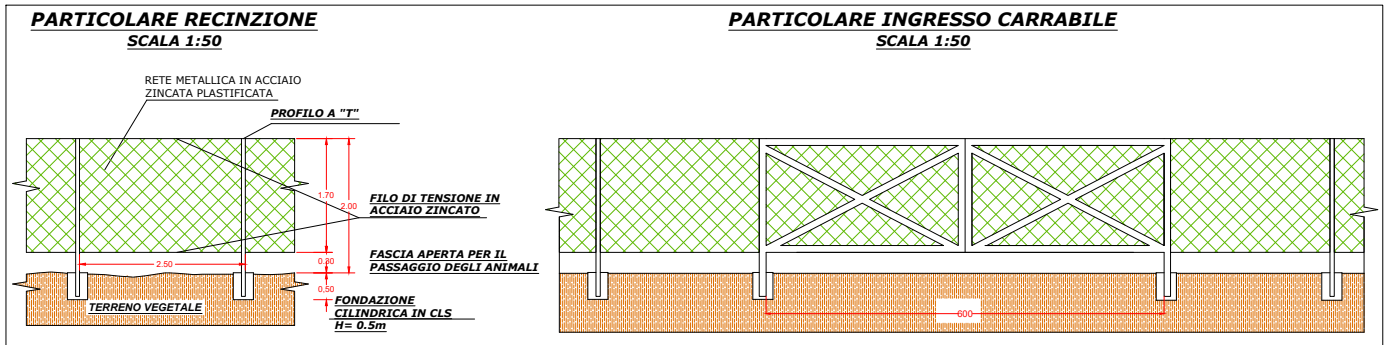
- realizzazione delle recinzioni perimetrali e dei cancelli di accesso;
- realizzazione della viabilità perimetrale e interna al campo;
- realizzazione di n. 20 cabine di trasformazione AT/BT;
- realizzazione di 3 cabine di smistamento;
- realizzazione di 2 control room;
- realizzazione di 1 cabina di consegna;
- realizzazione dei cavidotti BT, AT e cavi ausiliari
- attraversamento corsi d'acqua con tecnologia TOC
- pali per illuminazione perimetrale a led e telecamere di videosorveglianza

Recinzioni e cancelli:

Tutto il perimetro del campo fotovoltaico (L=13.337 m) sarà recintato con recinzione in filo metallico plastificato alta 2 m dal piano di campagna. La rete metallica che verrà utilizzata sarà di tipo "a maglia

romboidale”. Il filo inferiore sarà posizionato a 30 cm dal suolo per garantire il passaggio di animali di piccola taglia. Sono previsti 15 ingressi carrabili larghi 6 m.

I paletti metallici a T saranno ancorati al suolo per mezzo di fondazioni cilindriche in cls diam 30 cm altezza 50 cm.



Viabilità perimetrale e interna al campo in materiale arido:

Le esigenze cui deve soddisfare la viabilità interna al campo fotovoltaico sono quelle legate alla manutenzione.

I 15 accessi ai campi fotovoltaici saranno garantiti con appositi cancelli.

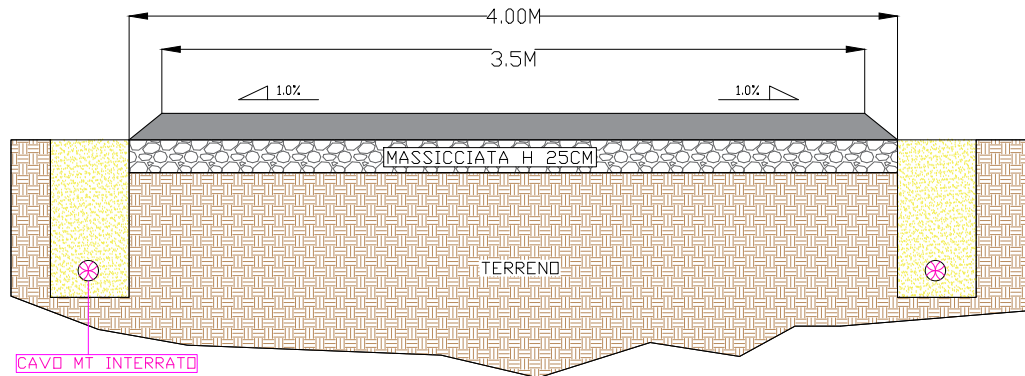
La viabilità dovrà essere realizzata in maniera da essere fruibile possibile anche in caso di maltempo (salvo neve e/o ghiaccio); a questo scopo il fondo della carreggiata avrà sufficiente portanza, ottenibile mediante la formazione di una massicciata o inghiaatura (l’asfaltatura è da escludere) ed attraverso il costipamento con macchine idonee dello strato superficiale costituito da materiale arido misto stabilizzato.

Di seguito si riporta la sezione tipo.

Data la debole intensità del traffico, la velocità modesta dello stesso e la quasi unidirezionalità dei flussi, la strada in progetto sarà ad un’unica carreggiata, la cui larghezza di 4 metri è progettata nel minimo necessario ad assicurare il transito in sicurezza dei veicoli. Dovrà essere garantita la continua manutenzione della viabilità interna. Tale disponibilità di una rete viabile adeguata alle necessità dei lavori costituisce premessa irrinunciabile per lo svolgimento degli stessi e per le successive opere di manutenzione ordinaria che dovranno effettuarsi negli anni successivi alla realizzazione dell’investimento.

Lo scavo previsto per la massicciata di fondazione delle strade ha una profondità media di 25 cm.

SEZIONE STRADE INTERNE AI CAMPI FOTOVOLTAICI



Cabine di trasformazione o di campo:

All'interno dei lotti di impianto saranno collocate 20 Cabine di trasformazione o di Campo prefabbricate con trasformatori AT/BT e i locali tecnici cabinati che ospitano i Quadri BT, MT e AUX.

Gli scavi per le sottofondazioni delle Cabine di Campo misurano 13,19 m x 3,44 m x 0,6 m. In totale sono 20.

Cabine di smistamento:

Saranno realizzate 3 Cabine di smistamento: n.2 nel lotto di impianto 3 e n.1 nel lotto 4.

Gli scavi per le sottofondazioni delle Cabine di Smistamento misurano 7,06 m x 5,00 m x 0,6 m. In totale sono 3.

Control Room:

Saranno realizzate 2 Control Room: n.1 nel lotto di impianto 3 e n.1 nel lotto 4.

Gli scavi per le sottofondazioni delle Control Room misurano 4,25 m x 3,44 m x 0,60 m. In totale sono 2.

Cabina di consegna:

Nell'area ovest del lotto 4 sarà collocata la Cabina di Consegna "CC" da cui esce la connessione interrata a 36kV alla RTN.

Gli scavi per le sottofondazioni della Cabina di consegna misurano 6,00 m x 5,00 m x 0,60m.

Trincee cavidotti BT e AT:

I cavi AT, BT , BT Aux e di comunicazione saranno interrati e devono tenere in considerazione delle interferenze relative ai sotto-servizi.

Cavi BT

La tipologia di posa dei cavi solari (di stringa) in CC varia a seconda del percorso: poiché sono stati utilizzati Inverter di stringa la posa è aerea quando i tracker sono nella stessa fila dell'inverter installato al di sotto delle strutture portamoduli, mentre quando si rende necessario collegare una o più stringhe ad un inverter installato su una fila diversa dei tracker la posa è in tubo corrugato interrato.

I cavi in BT sono i cavi operanti in corrente continua 1500V tra i moduli e gli inverter ed i cavi operanti in corrente alternata trifase 800V tra gli inverter ed i quadri di campo afferenti ai trafo bt/AT 0,8/36kV.

I cavi utilizzati per la corrente continua sono del tipo unipolare FG21M21 di sezione 1x10mmq.

I cavi BT in CA realizzano il collegamento tra gli inverter (su cui si connettono i cavi + e – dei moduli) dapprima con i quadri di parallelo dove verranno “parallelati”, e successivamente con i Quadri BT delle Cabine di Campo, all'interno del Campo FV.

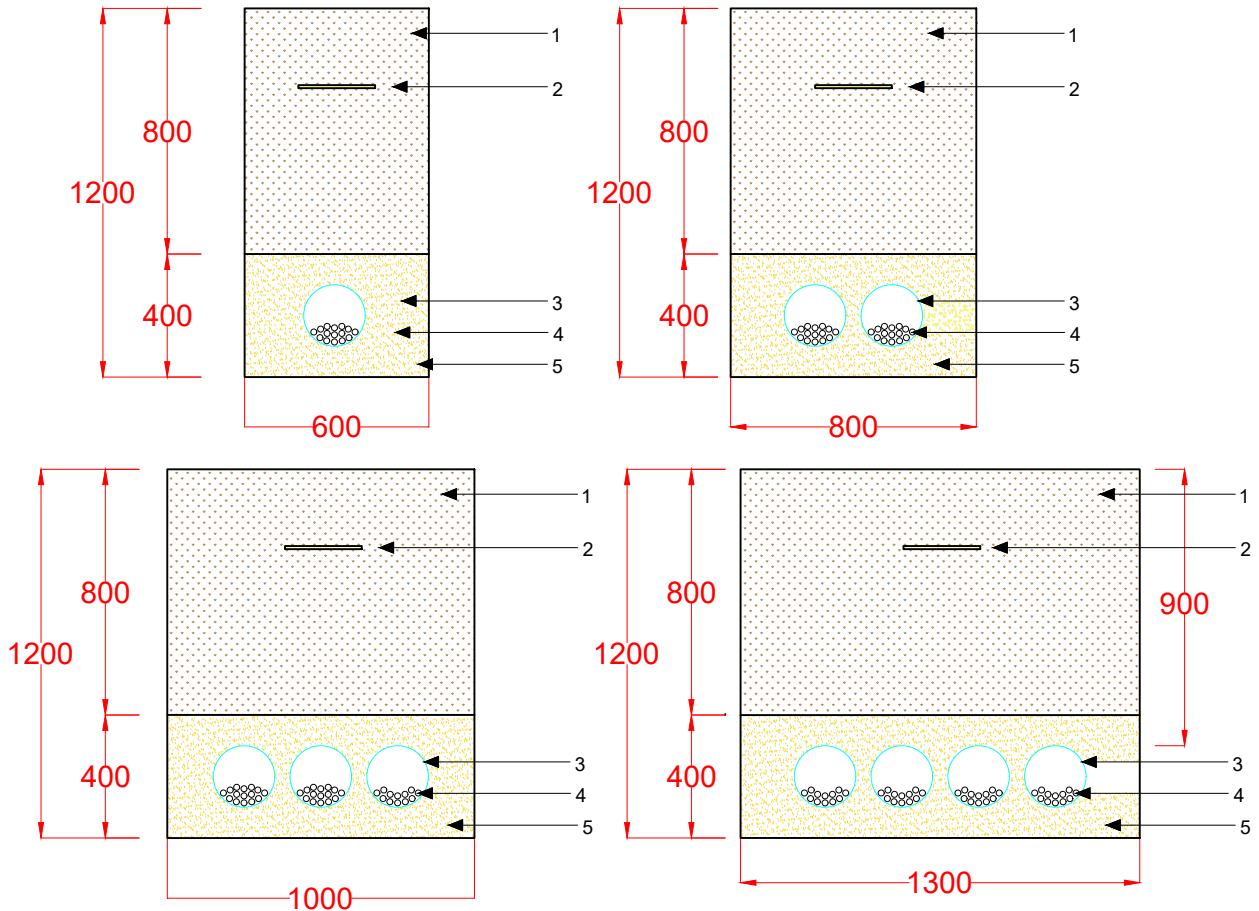
I cavi utilizzati per la corrente alternata sono del tipo multipolare FG16M16 0.6/1kV di sezione 3x300 mmq, posati all'interno di tubi corrugati flessibili in PVC serie pesante doppia parete N450 diam. 200 mm interrati in cavidotti della profondità di circa 120 cm e larghezza variabile a seconda del numero di linee, da 60 cm a 130 cm

I rinterri saranno realizzati con il medesimo materiale proveniente dagli scavi.

I relativi scavi saranno realizzati a mezzo escavatori.

SEZIONI TIPO BT

LEGENDA	
1	MATERIALE DI RINTERRO
2	NASTRO SEGNALATORE
3	TUBI PVC CORRUGATI 200
4	CAVI FG16M16 e FG21M21
5	SABBIA VAGLIATA



Cavi AT a 36kV

I cavi AT a 36 kV realizzano i collegamenti tra:

- Le Cabine di campo in uscita dai Quadri 36kV dei Trasformatori, le Cabine di Smistamento e la Cabina di Consegna (CC). La maggior parte di queste linee si sviluppa all'interno dei lotti, con una profondità di scavo di 1,50 m ed una larghezza variabile da 0,60 m a 1,60 m dipendendo dal numero di terne che interessano la tratta di scavo;
- La Cabina di Consegna CC ubicata nell'area ovest del lotto n.4 e l'Ampliamento della SE TERNA 380/150/36 kV. Tale cavidotto realizza la connessione con la RTN. La maggior parte di questa linea si sviluppa lungo il ciglio di strade asfaltate, con una profondità di scavo di 1,50 m ed una larghezza variabile di 0,80 m.

I cavi avranno le seguenti configurazioni:

TRATTA	SEZ. NOMINALE	FORMAZIONE	POSA
Tra Cabine Campo e Cabine di Smistamento	ARE4H5E 3x1x95/150 mmq	Singola terna	Interrata a trifoglio
Tra Cabina di Smistamento SM1 e Cabina di Consegna	ARE4H5E 3x1x400 mmq	Doppia terna	Interrata a trifoglio
Tra Cabina di Smistamento SM2 e Cabina di Consegna	ARE4H5E 3x1x400 mmq	Singola terna	Interrata a trifoglio
Tra Cabina di Smistamento SM2 e Cabina di Consegna	ARE4H5E 3x1x630 mmq	Singola terna	Interrata a trifoglio
Tra la Cabina di Consegna CC e il Punto di Connesione in SE 36kV	RG16H1R12 3x1x630 mmq	Doppia terna	Interrata a trifoglio

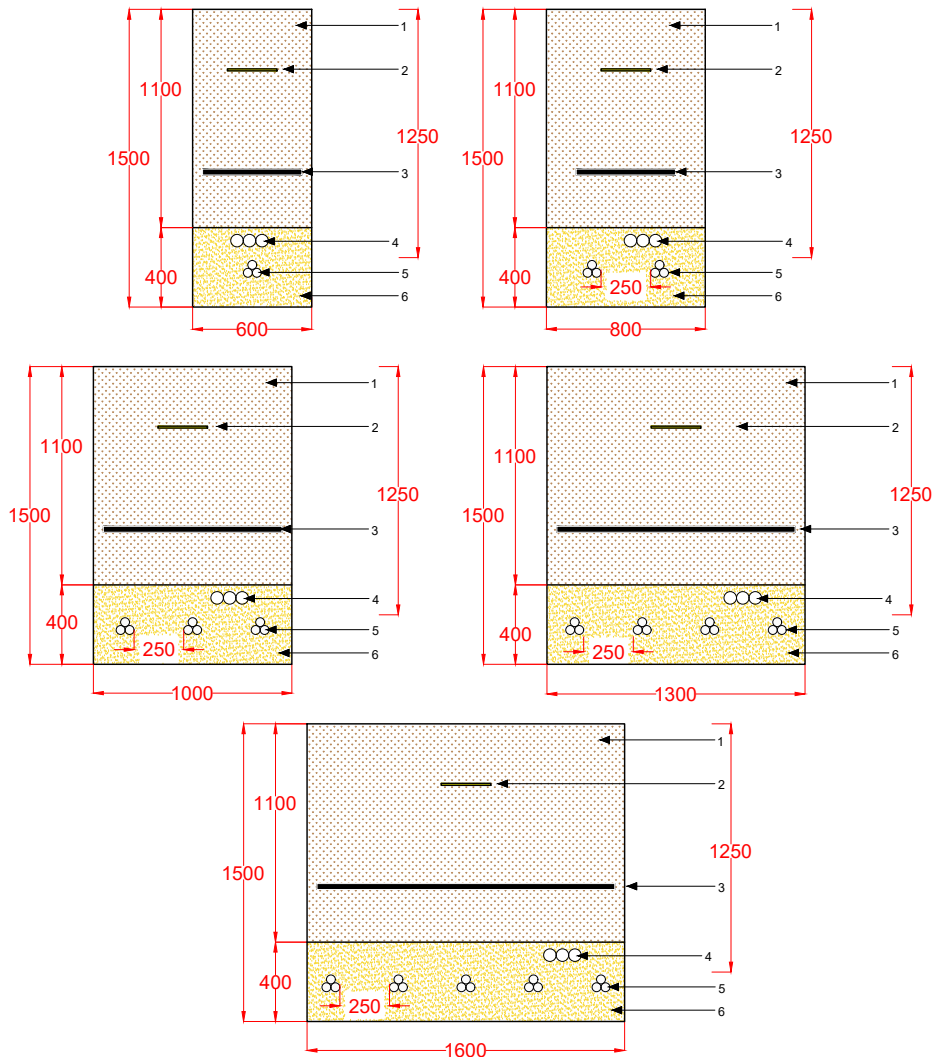
posati direttamente su strato di sabbia vagliata, interrati in cavidotti.

I rinterrati saranno realizzati con il medesimo materiale proveniente dagli scavi.

I relativi scavi saranno realizzati a mezzo escavatori.

SEZIONI TIPO AT

LEGENDA	
1	MATERIALE DI RINTORRO
2	NASTRO SEGNALATORE
3	PROTEZIONE MECCANICA
4	Tritubo 63 mmq F.O.
5	TERNE AT 36KV ARE4H1H5E 95-630 mmq
6	SABBIA VAGLIATA



Attraversamento ferrovia, strade pubbliche e canali con tecnologia TOC:

Il tracciato del cavidotto interferisce con:

1. un canale lungo la Strada Vicinale Dorno Sannazzaro all'incrocio con la S.P. 16, alle coordinate 45,1203° N e 8,9275° E
2. un canale lungo la S.P. 16, alle coordinate 45,1199° N e 8,93° E
3. un oleodotto e un canale lungo la S.P. 16, alle coordinate 45,1190° N e 8,9362° E
4. un canale lungo la S.P. 16, alle coordinate 45,1188° N e 8,9380° E
5. un oleodotto e un canale lungo la S.P. 16, alle coordinate 45,1172° N e 8,9444° E

6. la Ferrovia Pavia-Alessandria e due canali in uscita dalla S.P. 16, alle coordinate 45,1150° N e 8,9506° E

Gli attraversamenti dei canali, oleodotti e della Ferrovia saranno realizzati con la tecnologia T.O.C. Trivellazione Orizzontale Controllata (vedi elab. EL024 e EL025), per una lunghezza totale di circa 215 m.

Saranno realizzati con la tecnologia T.O.C. anche:

- l'attraversamento dei cavidotti BT e AT di collegamento tra i lotti 1, 2 e 3 che interferiscono con la S.P. 206
- l'attraversamento dei cavidotti BT e AT di collegamento tra i lotti 3 e 4 che interferiscono con la Strada Vicinale Dorno Sannazzaro
- gli attraversamenti di tutti i cavidotti BT e AT interni ai lotti che interferiscono con i canali a servizio delle risaie
- gli attraversamenti di tutti i cavidotti BT e AT interni ai lotti che interferiscono con l'oleodotto che interessa il lotto 4,

per una lunghezza totale di circa 880 m.

Il terreno proveniente dall'esecuzione della trivellazione sarà utilizzato come rinterro delle buche di testata e di uscita e sparso in prossimità delle aree di lavorazione una volta che queste siano state completate.

Pali per illuminazione perimetrale a led e telecamere di videosorveglianza

Il sistema di illuminazione e videosorveglianza del campo fotovoltaico è perimetrale lungo tutta la recinzione, con passo di 40 m.

Sarà realizzato con lampade a led da 150W e telecamere DOME montate su pali conici in acciaio zincato laminati a caldo di altezza max 5,5 m. (5,00 fuori terra), ancorati al suolo con plinto di fondazione in cls prefabbricato da 100cmx100cm profondità 100cm annegato nel terreno a mezzo scavo.

In totale dovranno essere realizzati gli scavi e i rinterri per la posa dei plinti prefabbricati in cls.

Le terre e rocce provenienti dallo scavo riutilizzabili in situ saranno utilizzate per locali livellamenti del terreno.

4.2 STIMA PRELIMINARE DEI MATERIALI MOVIMENTATI ED ESCAVATI

Tutte le fasi operative necessarie per la realizzazione delle opere di cui al paragrafo precedente richiedono movimentazione del terreno e da cui si originano terre e rocce da scavo:

- **Scavi di sbancamento:** interessano la realizzazione delle cabine di campo, delle cabine di smistamento, delle strade per la viabilità perimetrale e interna al campo, delle fondazioni del Sistema di Accumulo;
- **Scavi a sezione ristretta:** riguardano la realizzazione delle trincee dei cavidotti e dei plinti di fondazione dei pali per illuminazione perimetrale a led e telecamere di videosorveglianza;
- **Trivellazioni:** riguardano i paletti di sostegno della recinzione perimetrale e dei cancelli e gli attraversamenti di oleodotti, strade, ferrovie e canali con tecnologia TOC

I movimenti terra associati alla realizzazione del progetto sopra descritto, comporteranno esclusivamente accantonamenti del terreno scavato lungo la pista di lavoro (per le opere che prevedono scavi a sezione ristretta) o depositi temporanei in prossimità dell'area di lavoro per gli scavi di sbancamento e trivellazioni, senza richiedere particolare trasporto e movimenti del materiale e senza alterarne il loro stato.

In accordo alla vigente normativa (DPR 120/2017), prima dell'inizio dei lavori saranno eseguiti campionamenti dei terreni al fine di verificare la non contaminazione del materiale che verrà movimentato ai sensi dell'Allegato 4 del DPR 120/2017.

Se i campioni risulteranno conformi ai limiti di legge tali terreni scavati e temporaneamente accantonati possono considerarsi esclusi dell'ambito dell'applicazione della disciplina dei rifiuti di cui al Titolo IV del D.lgs. 152/06 e potranno essere riutilizzati nel medesimo sito in cui sono stati scavati, per il rinterro delle trincee e dei basamenti delle cabine (art. 24 del DPR 120/2017).

In caso contrario, se dai campionamenti emergessero superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1 colonna A dell'Allegato 5, al Titolo V della parte IV del decreto legislativo n.152 del 2006 e s.m.i., il materiale scavato verrà gestito come rifiuto in accordo alla normativa vigente (art. 24, co. 6 del DPR 120/2017).

Nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non può superare la quantità massima del 20% in peso, da quantificarsi secondo la metodologia di cui all'allegato 10.

Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale, le matrici materiali di riporto sono sottoposte al test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, recante «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero», pubblicato nel supplemento ordinario alla G. U. n. 88 del 16 aprile 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del D.lgs 152/2006, o comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo.

Si definisce materiale di riporto di cui all'art. 41 del D.L. 69/2013 una “miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di rinterri”. Di seguito si fornisce una stima dei terreni movimentati ed escavati per la realizzazione delle opere, unitamente alla descrizione delle modalità di deposito e riutilizzo.

4.2.1 SCAVO DI SBANCAMENTO

L'esecuzione degli sbancamenti richiede preliminarmente la pulizia del terreno, con scoticatura dello strato vegetale superficiale che sarà provvisoriamente accantonato nell'area di cantiere e poi utilizzato per il rinverdimento di aree buffer.

SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLE SOTTOFONDAZIONI DELLE CABINE PREFABBRICATE

SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLA MASSICCIATA STRADALE

Lo scavo di sbancamento è necessario per la realizzazione del piano di sottofondazione delle cabine prefabbricate (cabine di trasformazione, di smistamento, di consegna e control room) e per la

realizzazione della massicciata stradale. Nel caso specifico le cabine prefabbricate saranno alloggiare su vasche prefabbricate in cls dotate di appositi fori per il passaggio dei cavidotti, appoggiate su uno strato di sabbia o materiale inerte di 10 cm.

Nella figura sottostante è riportato un tipologico di scavo per la posa delle cabine.



Gli scavi di alloggiamento delle fondazioni e della massicciata stradale verranno eseguite utilizzando un escavatore.

La profondità degli scavi per le fondazioni delle Cabine prefabbricate sarà di 60 cm. Il riempimento sarà effettuato con uno strato di 10 cm di sabbia vagliata sul quale saranno posate in opera le vasche prefabbricate di fondazione delle Cabine, alte 50 cm.

Intorno alle cabine sarà realizzato un marciapiede di 1 metro.

Lo scavo per la massicciata stradale sarà largo 4 m con una profondità media di 25 cm.

Nella tabella seguente, viene mostrata la geometria dello scavo con il rispettivo volume di materiale escavato.

SCAVI DI SBANCAMENTO						
OPERA	n°	Lungh (m)	Largh (m)	H (m)	Superficie di scavo (m2)	Volume di scavo (mc)
Sottofondazione Cabine di Campo	20	13,19	3,44	0,60	907	544
Sottofondazione Cabine di Smistamento	3	7,06	5,00	0,60	106	64
Sottofondazione Control Room	2	4,25	3,44	0,60	29	18
Sottofondazione Cabina di Consegna	1	6,00	5,00	0,60	30	18
Strade Viabilità interna ai campi	1	8.640,00	4,00	0,25	38.141	9.535
TOTALE SCAVO DI SBANCAMENTO					39.213	10.179

Effettuato lo scavo di sbancamento viene effettuata la pulizia del fondo scavo e poi livellato con la posa di uno strato di 10 cm di sabbia vagliata.

Per queste opere è previsto solo un parziale riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi, perché le fondazioni delle cabine saranno realizzate con vasche prefabbricate in cls e le strade con materiale arido proveniente da cave di prestito del territorio della Provincia di Pavia.

Le terre e rocce provenienti dallo scavo di sbancamento riutilizzabili in situ saranno utilizzate per locali livellamenti del terreno.

4.2.2 SCAVI A SEZIONE RISTRETTA – TRINCEE CAVIDOTTI E PALI ILLUMINAZIONE

Le realizzazioni di scavi a sezione ristretta riguardano due tipologie di lavorazioni:

- Cavidotti;
- Plinti prefabbricati per fondazioni dei pali di illuminazione a led e telecamere videosorveglianza

CAVIDOTTI

Per la posa dei **cavidotti BT e AT** è prevista l'esecuzione di scavi a sezioni ristrette con sezioni tipo differenti in funzione della tipologia di cavi da posare in opera.

Le sezioni tipiche di scavo sono riportate negli elaborati EL 024, EL034, EL035.

I materiali provenienti dallo scavo saranno sistemati a lato della trincea di scavo per essere successivamente in parte reimpiegati.

Lo scavo sarà eseguito per tratte di lunghezza variabile, lungo il tracciato dei cavidotti. Prima della posa dei cavi, lo scavo sarà riempito con uno strato di sabbia vagliata a protezione dei cavi ed uno strato con materiale proveniente dagli scavi, opportunamente vagliato.

PALI DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA

È previsto un sistema di illuminazione e videosorveglianza del campo fotovoltaico lungo la recinzione perimetrale, realizzato con **lampade a led da 150W e telecamere DOME** da esterno montate su **pali conici** in acciaio zincato laminati a caldo di altezza max 5,5 m. (5,00 fuori terra), ancorati al suolo con plinto di fondazione in cls prefabbricato da 100 cm x 100 cm profondità 100 cm annegato nel terreno a mezzo scavo.

I cavi di collegamento di entrambi i sistemi sfrutteranno quanto più possibile lo scavo già previsto per il passaggio dei cavidotti BT ed AT dell'impianto fotovoltaico.

La stima del volume totale degli scavi ed il relativo volume di rinterri, per tutte le operazioni riguardante gli **scavi a sezione ristretta**, è mostrato sinteticamente nella tabella seguente:

SCAVI A SEZIONE RISTRETTA						
OPERA	n°/m	Lungh (m)	Largh (m)	H / Profond. (m)	Volume di scavo (mc)	Volume rinterro (mc)
<i>Plinti pali illuminazione e videosorveglianza</i>	344	1,20	1,20	1,00	495,36	151,36
<i>Cavidotti BT</i>	TIPO	Lungh (m)	Largh (m)	H / Profond. (m)	Volume di scavo (mc)	Volume rinterro (mc)
	S1	9523	0,6	1,2	6.857	4.571
	S2	2304	0,8	1,2	2.212	1.475
	S3	877	1,0	1,2	1.052	702
	S4	148	1,3	1,2	231	154
Totale		12.852			10.352	6.901
<i>Cavidotti AT interni al campo</i>	TIPO SCAVO	Lungh (m)	Largh (m)	H / Profond. (m)	Volume di scavo (mc)	Volume rinterro (mc)
	S1	3.305	0,6	1,5	2.975	2.181
	S2	1.360	0,8	1,5	1.632	1.197
	S3	402	1	1,5	603	442
	S4	622	1,3	1,5	1.213	889
	S5	655	1,6	1,5	1.572	1.153
Totale		6.344			7.994	5.863
<i>Cavidotto AT di Connessione con la RTN configurazione 2x(1x3x630 mmq)</i>	Tratta CC-SE	2.300	0,8	1,5	2.760	1.840
VOLUME TOTALE SCAVO A SEZIONE RISTRETTA					<i>Scavi (mc)</i>	<i>Rinterri (mc)</i>
					21.601	14.755

4.2.3 TRIVELLAZIONE – RECINZIONE PERIMETRALE, CANCELLI E T.O.C.

Le trivellazioni riguardano tre tipologie di lavorazioni:

- Recinzioni perimetrali dell’impianto;
- Cancelli;
- Attraversamento di ferrovia, strade, oleodotti e canali con tecnologia T.O.C.

RECINZIONE PERIMETRALE E CANCELLI

Tutto il perimetro del campo fotovoltaico (13.337 m) sarà recintato con recinzione in filo metallico plastificato alta 2 m dal piano di campagna. La rete metallica che verrà utilizzata sarà di tipo “a maglia romboidale”. Il filo inferiore sarà posizionato a 30 cm dal suolo per garantire il passaggio di animali di piccola taglia.

I paletti metallici a T passo 2,50 m saranno ancorati al suolo per mezzo di fondazioni cilindriche in cls diam 30 cm altezza 50 cm.

Sono previsti 15 ingressi carrabili larghi 6 m con fondazioni cilindriche in cls diam 30 cm altezza 50 cm.

Le trivellazioni del terreno saranno effettuate con moto-trivella a scoppio. Il terreno proveniente dall’esecuzione del foro sarà utilizzato come rinterro e sparso in prossimità della recinzione con una motopala.

TECNOLOGIA T.O.C. TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA

Il tracciato del cavidotto interferisce con:

1. un canale lungo la Strada Vicinale Dorno Sannazzaro all'incrocio con la S.P. 16, alle coordinate 45,1203° N e 8,9275° E
2. un canale lungo la S.P. 16, alle coordinate 45,1199° N e 8,93° E
3. un oleodotto e un canale lungo la S.P. 16, alle coordinate 45,1190° N e 8,9362° E
4. un canale lungo la S.P. 16, alle coordinate 45,1188° N e 8,9380° E
5. un oleodotto e un canale lungo la S.P. 16, alle coordinate 45,1172° N e 8,9444° E
6. la Ferrovia Pavia-Alessandria e due canali in uscita dalla S.P. 16, alle coordinate 45,1150° N e 8,9506° E

Gli attraversamenti dei canali, oleodotti e della Ferrovia saranno realizzati con la tecnologia T.O.C. Trivellazione Orizzontale Controllata (vedi elab. EL024 e EL025),

Saranno realizzati con la tecnologia T.O.C. anche:

- l'attraversamento dei cavidotti BT e AT di collegamento tra i lotti 1, 2 e 3 che interferiscono con la S.P. 206
- l'attraversamento dei cavidotti BT e AT di collegamento tra i lotti 3 e 4 che interferiscono con la Strada Vicinale Dorno Sannazzaro
- gli attraversamenti di tutti i cavidotti BT e AT interni ai lotti che interferiscono con i canali a servizio delle risaie
- gli attraversamenti di tutti i cavidotti BT e AT interni ai lotti che interferiscono con l'oleodotto che interessa il lotto 4,

per una lunghezza totale di trivellazioni controllate di circa 1.100 m

Il terreno proveniente dall'esecuzione della trivellazione sarà utilizzato come rinterro delle buche di testata e di uscita e sparso in prossimità delle aree di lavorazione una volta che queste siano state completate.

TRIVELLAZIONI							
OPERA	m/n°	n° fondazioni trivellate per paletti recinzione	Diametro cilindro di fondazione(m)	H (m)	Volume di scavo (mc)	Volume rinterro (mc)	Volume rimodellazioni superficiali (mc)
Recinzione perimetrale	13.337	5.335	0,30	0,50	188	-	94
Cancelli di ingresso	15	30,00	0,30	1,00	8	-	4
TOTALE TRIVELLAZIONI PALI RECINZIONE E CANCELLI					197	-	98
TRIVELLAZIONI T.O.C.	n°	Lungh (m)	Diametro foro alesato (m)	Volume terra fase alesatura (mc)	Volume scavo buche fondo foro (mc)	Volume rinterro (mc)	Volume rimodellazioni superficiali (mc)
Cavidotto AT connessione RTN: Interferenza 1 Canale su S.C. Dorno Sannazzaro	1	20,00	0,90	13	30	30	13
Cavidotto AT connessione RTN: Interferenze 2 e 4 Canale su S.P. 16	2	20,00	0,90	25	60	60	25
Cavidotto AT connessione RTN: Interferenza 3 Oleodotto e Canale su S.P. 16	1	45,00	0,90	29	30	30	29
Cavidotto AT connessione RTN: Interferenza 5 Oleodotto e Canale su S.P. 16	1	60,00	0,90	38	30	30	38
Cavidotto AT connessione RTN: Interferenza 6 Ferrovia + 2 Canali	1	50,00	0,90	32	30	30	32
Cavidotti BT e AT interni al campo: Interferenze Canali/Strade Provinciali e Vicinali	40	20,00	0,90	509	1.200	1.200	509
Cavidotti BT e AT interni al campo: Interferenze Canali/Strade Provinciali e Vicinali	2	40,00	0,90	51	60	60	51
TOTALE TRIVELLAZIONI T.O.C.	48	1.095		696	1.440	1.440	696
VOLUME TOTALE TRIVELLAZIONI					Scavi (mc)	Rinterri (mc)	Rimodellazioni superficiali (mc)
					2.333	1.440	795

4.2.4 VOLUMI MATERIALI DI SCAVO E VOLUMI DI RIUTILIZZO IN SITO

In sede progettuale è stata operata una stima dei quantitativi di materiali movimentati, divisi per tecnologia di intervento, e per le quali si riporta il volume di scavo, il volume di rinterro e l'eventuale volume eccedente.

Il calcolo del volume riutilizzato in sito è dato dalla differenza tra il volume scavato ed il volume eccedente. L'eccedenza volumetrica è ottenuta sottraendo il volume scavato al volume occupato dalle opere allocate negli scavi (fondazioni per gli sbancamenti e per le recinzioni/cancelli, cavi e sabbia per le trincee dei cavidotti).

Nella tabella seguente si riporta la valutazione preliminare dei materiali movimentati, divisi per tecnologia di intervento, che la società proponente si riserva di affinare in fase di progettazione esecutiva a seguito degli esiti delle indagini di caratterizzazioni.

VOLUMI TOTALI				
OPERA	VOLUME DI SCAVO (mc)	VOLUME DI RIUTILIZZO (mc)		VOLUME DA SMALTIRE (mc)
		RINTERRI	Rimodellazione superficiale	
SBANCAMENTI E RINTERRI				
FONDAZIONI CABINE	643	193	257	193
VIABILITÀ INTERNA AL CAMPO	9.535	0	2.861	6.675
SCAVI A SEZIONE RISTRETTA				
PLINTI PER PALI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORV	495	151	99	245
TRINCEE CAVIDOTTI BT	10.352	6.901	2.070	1.380
TRINCEE CAVIDOTTI AT	10.754	7.703	2.151	901
TRIVELLAZIONI				
RECINZIONE PERIMETRALE E CANCELLI	197	0	98	98
ATTRAVERSAMENTO INTERFERENZE CON TECNOLOGIA TOC	2.136	1.440	696	0
VOLUME TOTALE DI SCAVO	34.113			
VOLUME TOTALE RIUTILIZZATO IN SITO: Rinterri		16.388		
VOLUME TOTALE RIUTILIZZATO IN SITO: Rimodellazioni Superficiali			8.233	
VOLUME TOTALE DA SMALTIRE				9.492

In conclusione si stima un volume complessivo di scavo pari a circa 34.000 m³ di cui si prevede, in caso di verifica dei requisiti di qualità ambientale di cui al DPR 120/2017, il riutilizzo in sito di una parte pari a circa 16.500,00 m³ per i rinterri e 8.000 m³ per il modellamento superficiale dell'area di impianto. Pertanto si prevede una eccedenza di circa 9.500 m³, che, in caso di mancato riutilizzo in sito, verrà conferito in centri di recupero specializzati.

5 PROPOSTA DI CAMPIONAMENTO

In questo capitolo sono illustrate e dettagliate le attività di caratterizzazione ambientale che si propone di eseguire al fine di definire i requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo, prodotte nell'ambito della realizzazione del progetto in esame, per il loro riutilizzo in sito, ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017.

Lo scopo principale dell'attività è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree destinate alla realizzazione degli interventi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

Il numero minimo di punti di prelievo da localizzare come indicato nell'Allegato 2 del DPR 120/2017 è individuato tenendo conto dell'estensione della superficie dell'area di scavo e dell'estensione lineare delle opere infrastrutturali prelevando un campione ogni 500 metri di tracciato.

Dimensione dell'area	Punti di prelievo (o di indagine)
Inferiore ai 2.500 mq	3
Tra 2.500 mq e 10.000 mq	3 + 1 ogni 2.500 mq
Oltre 10.000 mq	3 + 1 ogni 2.500 mq

Procedure di campionamento in fase di progettazione (Fonte: Tabella 2.1, Allegato 2 del DPR 120/2017)

Gli scavi areali, questi si localizzano laddove saranno allocate le cabine di Campo, di Smistamento, di Consegna e Control Room:

Opere Areali	Superficie	Punti di prelievo (o di indagine)
Cabine di Campo	595 mq	3
Cabine di smistamento	73 mq	3
Control Room	16 mq	3
Cabina di Consegna	20 mq	3

Opere Lineari	Metri lineari
Recinzioni	13.337
Trincee Cavi BT	12.852
Trincee Cavi a 36 kV	8.644
Viabilità interna	8.640
Trivellazioni T.O.C.	1.095
TOTALE	44.568

Per quanto concerne gli scavi di opere lineari (scavi per recinzioni, cancelli, strade e cavidotti), i punti di campionamento dovranno essere posizionati lungo i tracciati di tutte le opere in progetto ogni 500 m lineari. Considerata la lunghezza complessiva di 44.568 m lineari, si prevedono **89** punti di campionamento.

Qualora le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non può superare la quantità massima del 20% in peso, da quantificarsi secondo la metodologia di cui all'allegato 10.

Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale, le matrici materiali di riporto saranno sottoposte al test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, (G. U. n. 88 del 16 aprile 1998), per i parametri pertinenti di cui alla Tabella del set

analitico minimale sotto riportata, ad esclusione del parametro amianto. Gli esiti analitici saranno confrontati con le concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del D.lgs 152/2006 al fine di accertare il rispetto e quindi confermare il riutilizzo in sito.

I campionamenti saranno effettuati per mezzo di escavatori meccanici o tramite carotaggio; in base alle profondità previste dagli scavi, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno 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 saranno almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

La profondità dei sondaggi/pozzetti internamente alle aree di impianto e lungo i tracciati dei cavidotti sarà di circa 0,60-1,00 m.

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.

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 composti su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.

Si dovrà porre cura che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale.

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto.

Gli incrementi di terreno prelevati verranno trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare.

5.1 PARAMETRI DA DETERMINARE

Sui campioni di terreno prelevati saranno eseguite determinazioni analitiche comprendenti un set mirato di parametri analitici allo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D.Lgs.152/2006. Come stabilito nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, il set di

parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sui siti 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.

Per quanto concerne le analisi chimiche, il set analitico proposto da considerare è il set analitico minimale riportato in tabella 4.1 dell'allegato 4 al DPR 120/2017; che qui di seguito si riporta:

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombi
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi
Cromo totale
Cromo VI
BTEX (*)
IPA (*)
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Set analitico minimale (Allegato 4 del DPR 120/2017)

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 DPR 120/2017, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

I valori limite di riferimento per consentire il riutilizzo del materiale nello stesso sito in cui è stato escavato, sono quelli elencati nella colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del testo unico ambientale.

6 ELENCO CAVE DI PRESTITO e DISCARICHE AUTORIZZATE/CENTRI DI RECUPERO

CAVE ROCCA srl

SP139 – ZIBIDO SAN GIACOMO (MI) – Tel. 039 206971, a circa 30 km a nord est dall'impianto

- *Cava di prestito per approvvigionamento sabbia e materiale inerte per le strade*
- *Calcestruzzi*

ALM-ECO srl

Via Villa Eleonora, 7 – 27100 PAVIA – Tel. 0382 301688, ubicato nel Comune di Pavia a circa 25 km a nord est dall'impianto

- *Servizio trasporto, recupero e smaltimento rifiuti di inerti, terre da scavo, rifiuti speciali non pericolosi, materiale proveniente da demolizioni, cemento e rifiuti biodegradabili*