

Comune di : ROTELLO
Provincia di : CAMPOBASSO
Regione : MOLISE



PROPONENTE

PODINI S.P.A.

Via Lattuada, 30 - 20135 MILANO (MI)
C.F. e P. IVA IT02246400218

OPERA

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE
RINNOVABILE AGRIVOLTAICA DI POTENZA NOMINALE PARI A
43.298,50 kWp CON SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO E RELATIVE
OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN

"SOLARE ROTELLO - PIANO DELLA FONTANA"

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

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

DATA : 09 febbraio 2024

N°/CODICE ELABORATO :

SCALA : -----

Tipologia : REL (RELAZIONI)

REL 025

I TECNICI

PROGETTISTI:



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

TIMBRI E FIRME:



00	202202141	Emissione per Istanza VIA E A.U.	EDILSAP srl	Ing. Fernando Sonnino	Ing. Fernando Sonnino
N° REVISIONE	Cod. STMG	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

Sommario

1 PREMESSA	3
COMPONENTI PRINCIPALI	4
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
3.2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	8
3.2.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	12
3.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO	15
3.4 USO DEL SUOLO.....	16
4 INQUADRAMENTO PROGETTUALE.....	17
4.1 GENERALITA'	17
Recinzioni e cancelli:	17
Viabilità perimetrale e interna al campo in materiale arido:	17
Cabine di trasformazione o di campo:.....	18
Cabine di smistamento:	18
Cabina di consegna:.....	18
Control Room:.....	19
Trincee cavidotti BT e AT:	19
Attraversamento corsi d' acqua e metanodotti con tecnologia TOC:.....	23
Pali per illuminazione perimetrale a led e telecamere di videosorveglianza	24
4.2 STIMA PRELIMINARE DEI MATERIALI MOVIMENTATI ED ESCAVATI	24
4.2.1 SCAVO DI SBANCAMENTO	25
4.2.2 SCAVI A SEZIONE RISTRETTA – TRINCEE CAVIDOTTI E PALI ILLUMINAZIONE.....	27
4.2.3 TRIVELLAZIONE – RECINZIONE PERIMETRALE, CANCELLI E T.O.C.....	28
4.2.4 VOLUMI MATERIALI DI SCAVO E VOLUMI DI RIUTILIZZO IN SITO	30
5 PROPOSTA DI CAMPIONAMENTO.....	31
5.1 PARAMETRI DA DETERMINARE.....	33
6 ELENCO CAVE DI PRESTITO e DISCARICHE AUTORIZZATE / CENTRI DI RECUPERO	34

1 PREMESSA

La società PODINI SpA, con sede in Via Lattuada n.30 – 20135 Milano (MI) intende promuovere un’iniziativa su un’area agricola disponibile totale di 80,913 ettari, ubicata in agro del Comune di ROTELLO (CB), che ha come obiettivo l’uso delle tecnologie solari finalizzate alla realizzazione di un impianto agrivoltaico a terra denominato “SOLARE ROTELLO PIANO DELLA FONTANA” da **43,2985 MWp** di potenza nominale in DC, a cui corrisponde una potenza massima in immissione in AC di **40,126 MW**, preventivo STMG di Terna codice pratica 202202141, con un Sistema di Accumulo integrato da **11,4 MW** di potenza e **46,6 MWh** di Capacità, ripartito in dieci lotti di terreno agricolo:

Lotto	Comune	Località	Area (ha)	Potenza nominale (kWp)	Latitudine °N	Longitudine °E	Altitudine media (m)
1	Rotello (CB)	Difesa Grande	13,4190	7.920,22	41,771389	15,039167	185
2	Rotello (CB)	Difesa Grande	1,3840	681,10	41,770556	15,046944	189
3	Rotello (CB)	Difesa Grande	4,8400	2.763,32	41,769444	15,049444	188
4	Rotello (CB)	Difesa Grande	2,4180	836,78	41,767222	15,047500	195
5	Rotello (CB)	Difesa Grande	10,7740	6.421,80	41,768889	15,055278	183
6	Rotello (CB)	Difesa Grande	1,9560	934,08	41,767500	15,057778	182
7	Rotello (CB)	Difesa Grande	4,4380	778,40	41,771944	15,055833	179
8	Rotello (CB)	Difesa Grande	1,1290	447,58	41,772778	15,058889	176
9	Rotello (CB)	Difesa Grande	28,0250	14.886,90	41,765000	15,054444	191
10	Rotello (CB)	Difesa Grande	12,5300	7.628,32	41,771667	15,068333	171
		TOTALE	80,9130	43.298,50			

L’impianto in oggetto realizzato in area agricola può essere definito “agrivoltaico” di tipo **avanzato** 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, C, D, E** 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.

L’impianto in oggetto ricade in “**AREA IDONEA**” ai sensi del *Decreto Legislativo n.199/2021 art. 20 comma 8 lettera c) quater* in quanto l’area di progetto non è ricompresa nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 né ricade nella fascia di rispetto di 500 m dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte Seconda oppure dell’art. 136 del medesimo D.Lgs.

COMPONENTI PRINCIPALI

INSEGUITORI SOLARI:	2.502 Tracker SOLTIGUA G2313 iTracker WL single axis di cui 1.948 in configurazione 1P28 e 554 in configurazione 1P14
MODULI FOTOVOLTAICI:	62.300 moduli marca CANADIAN SOLAR modello CS7N-695TB-AG TOPBiHiKu7 con una potenza unitaria di 695 Wp , bifacciali in silicio monocristallino, montati in configurazione bifilare 1P28 e 1P14 con Pitch = 5,00 m su strutture ad inseguimento solare monoassiale, con stringa elettrica da 28 moduli (in totale 2.225 stringhe)
INVERTER:	I 131 convertitori statici sono INVERTER distribuiti marca SUNGROW modello SG350HX con Potenza Max 352 kVA
CABINE DI CAMPO:	21 Cabine prefabbricate con 21 trasformatori BT/AT 36kV di taglia compresa tra 800 e 2.500 MVA– dimensioni 9,00x2,90x3,10 m
CABINE DI SMISTAMENTO:	3 Cabine prefabbricate– dimensioni 5,00x4,00x3,10 m
CONTROL ROOM:	1 Cabina prefabbricata – dimensioni 3,25x2,50x2,70 m
CABINA DI CONSEGNA:	1 Cabina prefabbricata – dimensioni 6,00x5,00x3,10 m
SISTEMA DI ACCUMULO:	3.300 mq recintati, 10 container della capacità di 5.184 kWh con 4 PC STATION con trasformatori da 3.150 kVA

L'impianto FV è esercito in AT a 36 kV tra le Cabine di Campo, di smistamento e di consegna, fino all'ampliamento della SE Terna 36/150/380 kV Rotello.

La STMG emessa da TERNA prevede che l'impianto agrivoltaico oggetto della presente relazione venga collegato in antenna a 36kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) 380/150/36 kV della RTN denominata "Rotello". L'ampliamento della SE Rotello è previsto nel comune di Rotello (CB), al Foglio 30 Particelle 52, 54 e al Foglio 43 particella 4, in località Piana della Fontana ad un'altitudine media di circa 181 slm, Latitudine 41,760556° N - Longitudine 15,064722° E.

La connessione con la RTN sarà realizzata con un cavidotto interrato a 36kV della lunghezza di **3.670 m** tra la Cabina di Consegna e la sezione a 36 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) 380/150/36 kV della RTN denominata "Rotello"

Il percorso del cavidotto di connessione si sviluppa quasi interamente su viabilità pubblica: i primi **170 m** all'interno del campo AFV, poi **860 m** in uscita dalla Cabina di Consegna nell'area sud del lotto 9 sulla Strada Comunale Colle Palombara Mandrone, poi devia a sinistra sulla Strada Comunale Campo della Fontana per **1.060 m**, quindi procede sulla Strada Interpodereale Piana della Cannuccia per **890 m**, infine devia a sinistra in area di pertinenza della SE TERNA percorrendo **690 m** fino alla sezione a 36 kV dell'Ampliamento della SE Rotello, per realizzare la connessione con la RTN.

Il tracciato del cavidotto interseca:

- due corsi d'acqua minori sulla Strada Comunale Colle Palombara Mandrone, il primo a 140 m dal confine dell'area di progetto e il secondo in corrispondenza dell'incrocio con la Strada Comunale Campo della Fontana
- un corso d'acqua minore sulla Strada Comunale Campo della Fontana, circa 220 m dopo l'incrocio con la Strada Comunale Colle Palombara Mandrone

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua saranno realizzati con la tecnologia T.O.C. Trivellazione Orizzontale Controllata (vedi elab. EL027 e EL028)

Nell'ambito del procedimento autorizzativo 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 è ubicata nella parte NordEst della Regione Molise, in Provincia di Campobasso, in agro del Comune di Rotello, in località Difesa Grande, ad una quota media sul livello del mare di 180 metri, circa 3,5 km a Ovest del confine con la Regione Puglia.

L'area di intervento è suddivisa in 10 lotti che interessano una superficie totale di 80,9130 ettari, tutti in agro del Comune di ROTELLO (CB), circa 4,5 km a Nord Est del centro abitato di Rotello e circa 10 km a Sud Ovest del centro abitato di Serracapriola. Il progetto ricade in località Difesa Grande, in un'area di colline dolci ricompresa tra il Torrente Saccione a nord e il Torrente Mannara a sud, confinante con la SP n. 78 Appulo Chietina.

L'impianto agrovoltaiico sarà realizzato in agro del Comune di **ROTELLO (CB)** ai seguenti Fogli e particelle del Catasto di ROTELLO (CB):

FOGLIO n. 13								
29	33	53						

FOGLIO n. 16								
57	180	158	124	229	179	141	68	
192	134	162	138	96	311	142	70	
226	309	218	152	88	312	66	71	
117	310	219	202	89	313	67	72	
118	121	161	246	97	314	193	73	
119	146	165	111	83	140	46		

FOGLIO n. 17								
55	58	163	81	84	108	110	112	180
57	59	80	82	107	109	111	86	

FOGLIO n. 28								
38	40	47	54	62	63	82	92	137

FOGLIO n. 29								
2	121	5	40	12	119	37	28	43
17	4	33	101	47	36	27	125	23
3	32	6	89	14	22	124	42	24
87								

3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

3.2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per meglio comprendere l'assetto geo-strutturale del territorio in studio sarà necessario riassumere a grandi linee la storia geologica di questa parte del Molise.

Durante l'era Mesozoica (250 - 65 milioni di anni fa) tutta la regione era occupata dal mare e godeva di un clima tropicale, per cui sui bassi fondali oceanici si venivano a formare potenti banchi calcarei, a volte anche di origine corallina.

Dall'inizi dell'era Cenozoica (65 milioni di anni fa) essa veniva coinvolta nell'orogenesi alpina e si sollevava in maniera non uniforme: in corrispondenza dell'attuale Appennino e del Tavoliere si avevano sprofondamenti anche di varie migliaia di m.; mentre il Gargano, dopo il sollevamento, pur rimanendo in posto si frantumava in numerosi blocchi.

Durante il sollevamento della catena appenninica, tra questa e il Gargano si formava un braccio di mare, corrispondente all'incirca all'odierno Tavoliere, che metteva in comunicazione l'Adriatico centrale con l'attuale golfo di Manfredonia.

In questo Mare Dauno, durante tutto il Pliocene e fino al Calabriano (da 5 - 1,4 milioni di anni fa) i materiali, per la massima parte argillosi, fluitati dalle zone emerse e trasportati dalle correnti marine si depositavano sul fondo naturalmente disposto a conca.

Con l'accumularsi dei detriti la depressione veniva lentamente colmata e il Mare Dauno assumeva tutti i caratteri di una laguna.

Alla fine del Pliocene, a nord, emergeva un istmo che divideva la laguna dall'Adriatico centrale, mentre durante il Pleistocene (1,6 - 0,4 milioni di anni fa) continuando gli apporti terrigeni emergevano isole più o meno vaste riconoscibili oggi con le dorsali di Troia, Lucera, Coppe di Montedoro, Fiorentino, ecc.

Mentre il materiale alluvionale proveniente soprattutto dall'Appennino colmava la laguna, spingendo la linea di spiaggia sempre più ad est, tra Manfredonia e Margherita di Savoia si formava un cordone

di dune che interrompeva definitivamente le comunicazioni col mare trasformando la parte restante della laguna in palude salmastra che nell'Olocene si prosciugava quasi per intero.

Nello specifico, la litologia dei luoghi è caratterizzata da rocce sedimentarie depositatesi in ambienti e tempi diversi e nell'area che sarà interessata dal progetto in esame affiorano soprattutto, dalla più bassa alla più alta, le seguenti formazioni:

- a) Alluvioni recenti ed attuali. Lungo le sponde dei canali e dei torrenti maggiori si rinvencono limi argille e sabbie formanti lenti e letti di diversa potenza e variamente intercalati fra loro. La loro età è l'OLOCENE;
- b) Alluvioni terrazzate. Sono formate da lenti e letti di ghiaie più o meno cementate, intercalati a luoghi a livelli di conglomerati compatti, a sabbie a stratificazione incrociata e ad argille verdastre. La natura litologica degli elementi più grossolani è molto varia e il loro arrotondamento è notevole. Nei ciottoli di medie dimensioni il grado di appiattimento è abbastanza pronunciato. Stabili per posizione, hanno buona capacità portante. Frequenti le variazioni sia orizzontali che verticali. Permeabili per porosità dove la frazione argillosa è assente, ospitano falde acquifere sospese. La loro età è il PLEISTOCENE – OLOCENE;
- c) Sabbie giallastre. Sono sabbie a granulometria media e fine, con livelli e lenti di conglomerati poligenici e rare placche argillose. Sono depositi di ambiente deltizio e presentano uno spessore che varia fra 35÷50 m. Stabili, sono mediamente costipati, hanno media plasticità e sono poco compressibili. La loro età è il CALABRIANO - PLIOCENE SUP;
- d) Argille grigio-azzurre. In continuità di sedimentazione col termine precedente si rinvencono argille marnose, siltoso-sabbiose, di colore grigio-azzurre, con intercalazioni sabbiose. Si presentano ben costipate, con media plasticità e poco compressibili. Sono depositi di ambiente salmastro di età compresa fra il CALABRIANO e il PLIOCENE MEDIO;

I terreni fin qui descritti coprono in discordanza:

- e) Calcari. Calcari dolomitici e dolomie stratificate del CRETACICO.

Nello specifico, la macro area “basso molisana” costituisce la catena a pieghe e sovrascorrimenti affiorante in Appennino centro-meridionale costituisce, nel suo insieme, un'entità alloctona, la quale è sovrascorsa su una successione di avampaese che risulta in continuità con quella in affioramento della Piattaforma Apula (MONSTARDINI & MERLI, 1986).

Le differenti unità tettoniche riconosciute sono tutte porzioni di un unico dominio paleogeografico, il Bacino Molisano, che verso Sud proseguiva nel Bacino Lagonegrese ed era limitato verso il Tirreno dalla piattaforma carbonatica del Matese e verso l'Adriatico dalla Piattaforma Apula.

L'analisi dell'evoluzione strutturale ha permesso di individuare quattro unità tettoniche che, dalla più alta alla più bassa, sono: Unità del Sannio, Unità di Tufillo, Unità di Agnone e Unità di Frosolone.

Il rapporto tettonico tra l'Unità del Sannio e le altre unità è per sovrapposizione tettonica mediante piani di accavallamento a basso angolo. Questo contatto tettonico a volte viene complicato ulteriormente da faglie ad alto angolo con componente cinematica orizzontale e obliqua.

Tra l'Unità di Agnone e l'Unità di Frosolone il contatto tettonico è complesso: sovrascorrimenti retrovergenti dell'Unità di Agnone sull'Unità di Frosolone e zone di taglio ad alto angolo, ad andamento WNW-ESE, con cinematiche oblique e trascorrenti.

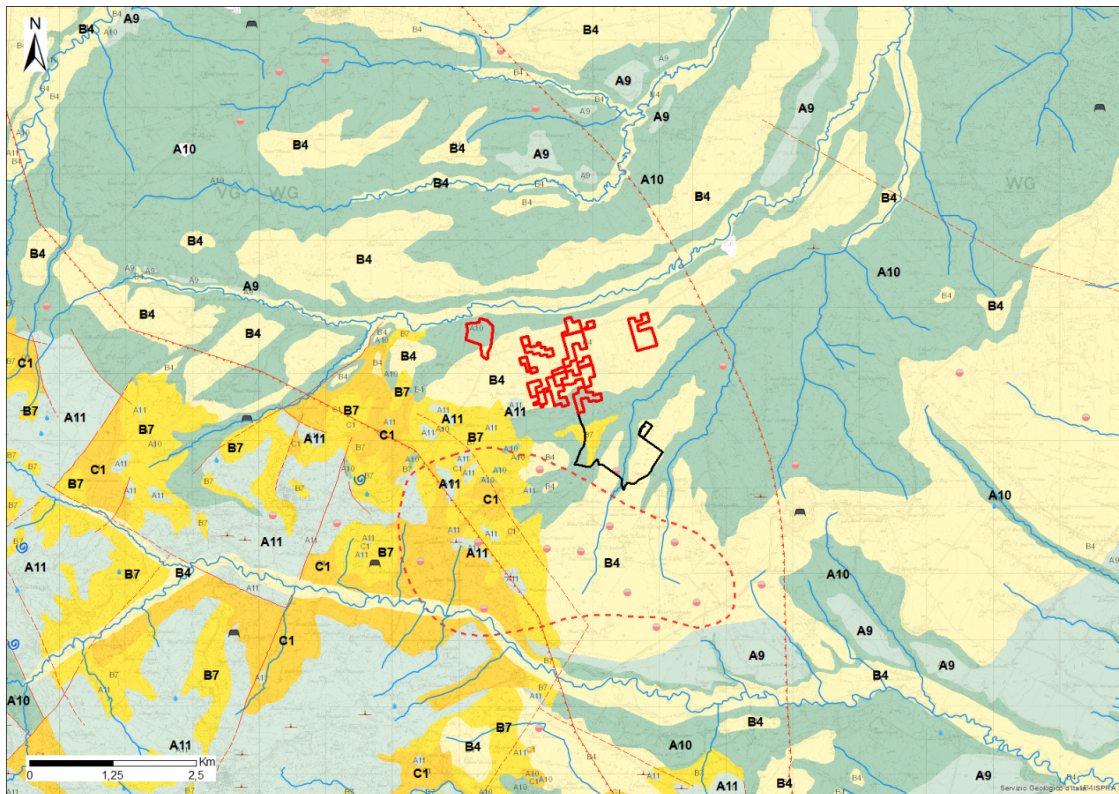
La stessa cinematica deformativa transpressiva, con direzione circa N-S, interessa a SE anche il contatto tra l'Unità del Sannio e L'unità di Frosolone.

La successione stratigrafica dell'Unità del Sannio presenta alla base uno spesso pacco di argille varicolore superiori. Nella parte superiore di tale unità si registra l'arrivo di materiale marnoso e carbonatico che si depone con meccanismi di calane.

Dal punto di vista strutturale l'Unità del Sannio è un *thrust-sheet* che ricopre tutte le altre unità tettoniche. Al suo interno vi sono una serie di *thrust* di ordine secondario che raddoppiano una parte dell'unità strutturale. La vergenza tettonica è verso i quadranti settentrionali, ma sui bordi dell'unità strutturale la situazione tettonica è più complessa e le strutture subiscono disarticolazioni e rotazioni.

All'interno del *thrust-sheet* è possibile identificare due sistemi di faglie ad alto angolo trascorrenti e/o transpressive a direzione rispettivamente NE-SE e NW-SE. Il primo sistema, a cinematica trascorrente. È sempre geometricamente legato a piani di *thrust* che interrompe e disloca; si ritiene quindi che possa essere interpretato come un sistema di faglie di trasferimento, con importanza di ordine inferiore. Il secondo sistema si può rilevare nella parte SW del Foglio 393 Trivento, dove rappresenta una parte del contatto con l'Unità di Frosolone, e nell'area di Trivento, dove il contatto tra l'Unità del Sannio e l'Unità del Tuffillo, originariamente di sovrapposizione per mezzo di piani di *thrust*, è stato rideformato da faglie transpressive. L'età di questo secondo evento tettonico è quindi sicuramente più giovane dell'evento di accavallamento e, per conoscenze geologiche regionali, si ritiene riferibile al Pliocene superiore-Pleistocene inferiore (DI BUCCI *et al.*, 1999).

Tutte le unità tettoniche sono al loro interno variamente deformate per tettonica compressiva. Il livello stratigrafico interessato dai *thrust* è quello delle argille varicolore superiori che, per la loro composizione litologica e per i loro spessori originari, rappresentano in tutto l'Appennino centro-meridionale esterno il miglior livello di scollamento per le unità tettoniche derivate da un bacino pelagico.



LEGENDA

Elementi puntuali e lineari

- Località fossi
- Cava
- Pozzo per idrocarburi
- Sorgente
- Reticolo idrografico

Layout di progetto

- Cavidotto

Elementi strutturali

- Stratimetria
- Contatto tettonico
- Contatto tettonico presunto
- Sovrascorrimento
- Sovrascorrimento presunto
- Campo petrolifero e gessoso del Tona

LITOLOGIA

- | | |
|--|--|
| A9 Sabbie grssolane CALABIRIANO | B4 Coperture fluvio-lacustri (terreni a granulometria mista) PLEISTOCENE |
| A10 Argille sabbiose (Complessi pelitico-arenacei) MIOCENE MEDIO | B7 Detrito di falda e frana (terreni a granulometria indefinita) OLOCENE |
| A11 Complesso flyscioide di calcareniti e breccie MIOCENE MEDIO | C1 Calcarei detritici (argille caotiche) PALEOGENE |

Carta geologica della macro area di studio.

3.2.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Le caratteristiche geomorfologiche dell'area regionale risentono molto della natura dei litotipi affioranti, del loro assetto tettonico e della storia morfoevolutiva di lungo termine. Si può constatare una forte relazione intercorrente tra litologia e morfologia: forme collinari con versanti poco acclivi sono caratteristiche dei terreni meno resistenti all'erosione, aventi una prevalenza di termini marnosi ed argillosi, mentre, laddove affiorano i litotipi meno erodibili, calcari o arenacei, si hanno versanti a forte acclività. In corrispondenza di questi litotipi le pendenze raggiungono anche i 90°, le quote più elevate e, su di essi, sorgono alcuni centri abitati. In generale si tratta di un tipico paesaggio fortemente controllato dalla elevata erodibilità di molte delle litologie di substrato che vi affiorano e da una forte interazione tra la dinamica di alveo e di versante. Ne è conseguita una scarsa conservatività sia di forme di erosione sia di forme di erosione sia di quelle legate all'accumulo. Ciò giustifica la totale assenza di depositi quaternari antichi e di significativi marker morfocronologici che marchino importanti fasi morfoevolutive del paesaggio.

Sulla base di correlazioni morfostratigrafiche a carattere regionale è possibile ipotizzare per il modellamento di tale paesaggio un'età non più antica del Pliocene inferiore.

Morfologicamente incastrate all'interno di questi lembi di paleosuperfici di prima generazione si rinvengono superfici di spianamento riferibili ad una generazione successiva. In particolare questa seconda generazione è caratterizzata da superfici a discreta maturità morfologica, da sub pianeggianti a debolmente acclivi fino ad un massimo del 15%.

Spesso queste superfici sono delimitate da elementi più acclivi. In genere coincidenti con le scarpate di erosione fluviale prodotte dai corsi d'acqua in seguito al loro recente, rapido approfondimento (AUCELLI *et al.*, 2001). Ciò fa pensare ad un paesaggio a superfici di erosione in roccia tenera (*glacis*) che tende, verso Sud, a raccordarsi a livelli di base attualmente posti a circa 600 m s.l.m.; da questa superficie antica "emergono" localmente, per morfoselezione, i rilievi costituiti da formazioni più litoidi. Questo antico paesaggio erosionale sospeso è, a luoghi, notevolmente disseccato e ridotto in lembi relitti presenti lungo alcuni spartiacque, le cui quote sono comunque tra loro raccordabili. Solo in pochi e ristretti casi è possibile rilevare, su queste superfici di seconda generazione, una modesta copertura di depositi detritico-colluviali che raggiunge lo spessore massimo di 2 m. il modellamento di questa superficie di erosione è, probabilmente, legato alle fasi di morfogenesi successive alla strutturazione della catena (Pliocene superiore-Pleistocene inferiore).

Le ultime fasi surettive della catena hanno determinato un ringiovanimento del paesaggio, soprattutto a causa della conseguente dissezione fluviale. Questa nuova fase di morfogenesi che ha interessato la suddetta superficie di erosione, presenta come principale processo di modellamento morfoevolutivo quello franoso. Esso si esplica, essenzialmente, lungo le scarpate fluviali ad alta acclività, prodottosi durante l'approfondimento della rete drenante. Questo lungo periodo, in cui i fenomeni franosi diventano dominanti nella morfogenesi di alcune aree con substrati a forte componente pelitica, vede l'affermarsi di veri e propri "sistemi franosi" di ampiezza pari a bacini idrografici di basso ordine (*landslide catchment*, sensu AUCELLI *et al.*, 2000) al cui interno la morfogenesi gravitativa coesiste con quella fluviale.

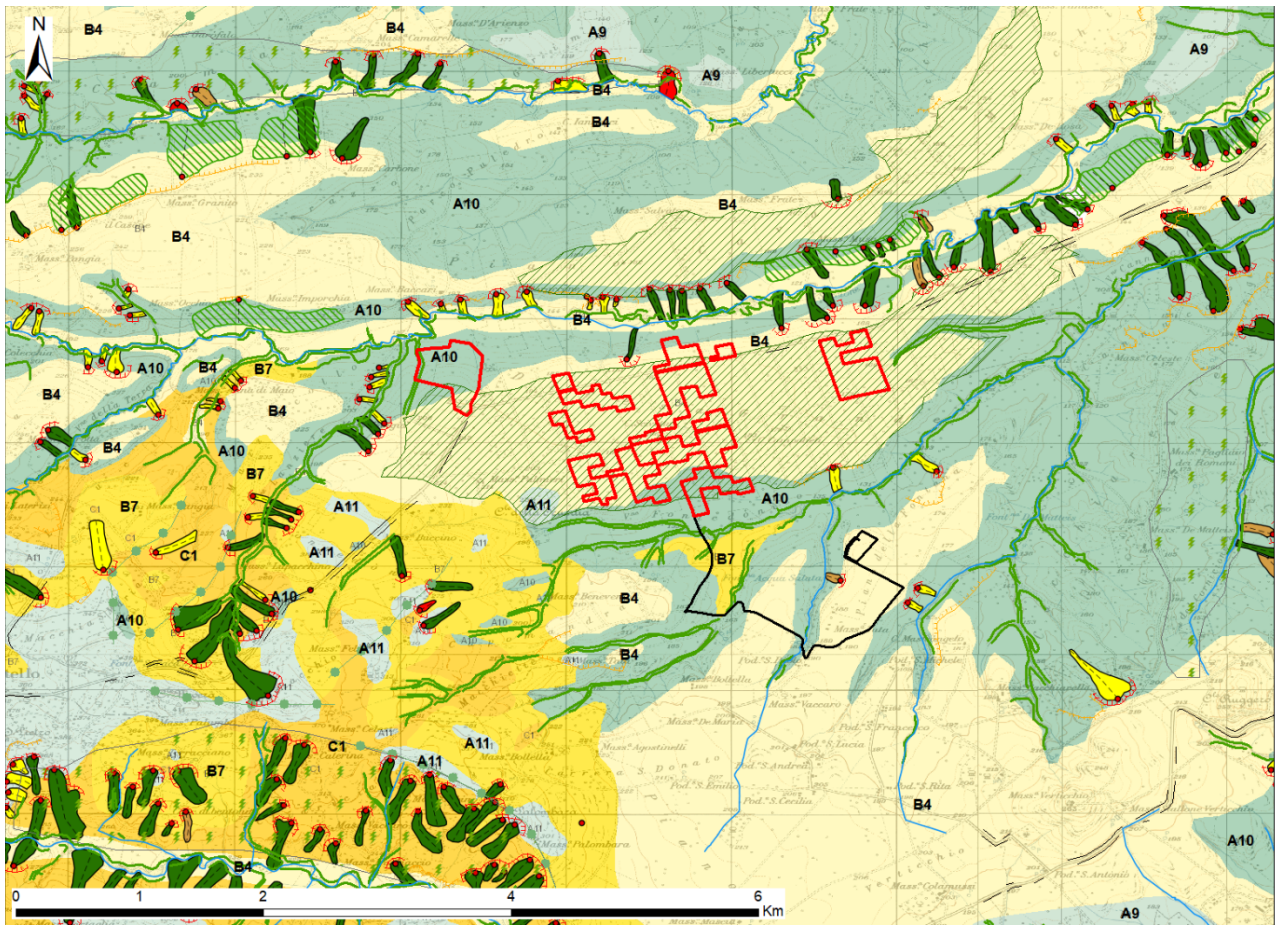
L'area regionale, in generale, è caratterizzata da alvei confinati che mostrano una diffusa tendenza all'approfondimento. Tale propensione è localmente interrotta da fasi di aggradazione legate all'ostruzione dell'alveo principale da parte di cumuli di frana e dalla rapida crescita di conoidi alluvionali. Una cospicua risorsa di detrito deriva dalle scarpate di erosione fluviale localizzate all'interno dei bacini tributari di 3° e 4° ordine, dove l'onda di dissezione, dopo la genesi dell'ordine più basso dei *glacis* vallivi, è ancora molto attiva (AUCELLI *et al.*, 2000).

Il reticolo idrografico, i cui principali corsi d'acqua sono rappresentati dai fiumi Trigno e Biferno, presenta una struttura semplice laddove prevalgono formazioni più litoidi. In questo caso si formano impluvi incassati che, talvolta, finiscono per costituire vere e proprie forre, spesso susseguenti, ad andamento circa rettilineo, impostate lungo le principali linee di frattura che, talora, si intersecano dando luogo a gomiti fluviali. In altri casi i corsi d'acqua tagliano sia strutture plicative sia di accavallamento tettonico e vanno a costituire classici esempi di discordanza oridrografica.

Al contrario, la dominanza della componente pelitica determina un considerevole sviluppo della rete idrografica. La bassa permeabilità, infatti, favorisce un diffuso ruscellamento superficiale che confluisce in linee d'impluvio ramificate ad andamento tortuoso.

I corsi d'acqua presentano portate quasi nulle nei periodi estivi e deflussi molto abbondanti in occasione di forti e continue precipitazioni meteoriche. Tale effetto si risente tanto più nei valloni secondari che d'estate risultano del tutto asciutti, mentre nella stagione piovosa portano a valle discreti quantitativi di acqua con evidenti effetti sull'evoluzione dei versanti.

Le forme di accumulo sono rappresentate da terrazzi e da conoidi. I conoidi, presenti in alcuni fondivalle, pur presentando caratteri di facies simili limitatamente ai livelli massivi e fango-sostenuti ascrivibili a processi di sedimentazione del tipo flussi detritici (*debris flow*), in cui la matrice deriva presumibilmente dai termini più pelitici delle formazioni affioranti. Si rinvengono sia conoidi morfologicamente ben preservate, generalmente attive, sia dissecate non più attive (terrazzate).



LEGENDA

Layout di progetto

- Aree agrivoltaiico
- Cabina
- Cavidotto

FORME GEOMORFOLOGICHE **CORPO DI FRANA - Indice di franosità (%)**

- | | |
|---|--|
| Corona di frana | 15 < IF < 30 |
| Riaplano di erosione fluviale | 5 < IF < 15 |
| Cresta | 1 < IF < 5 |
| Scarpatà antropica | 0 < IF < 1 |
| Scarpatà fluviale | Area con frane superficiali diffuse |
| Orlo morfologico | |
| Ruscellamento diffuso | |
| Reticolo idrografico | |

LITOLOGIA

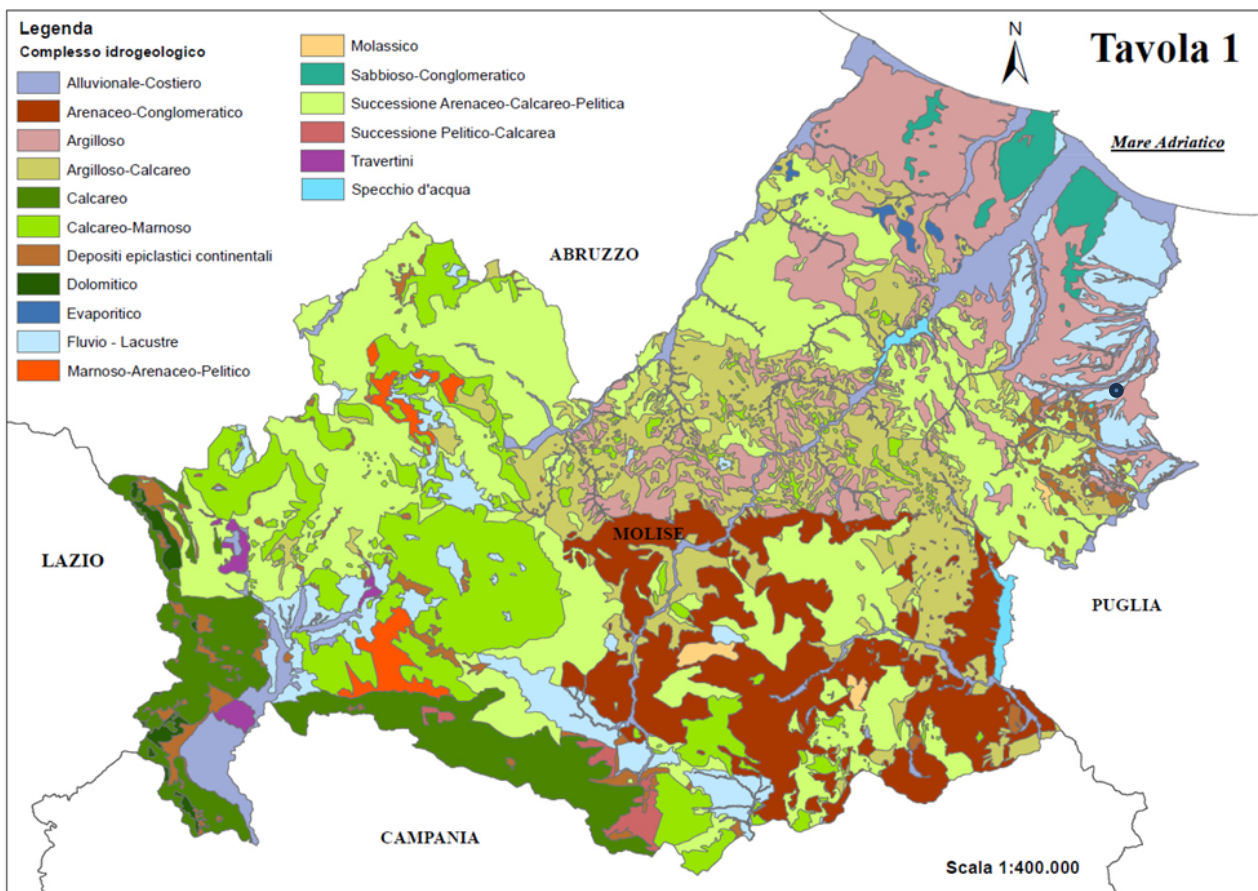
- | | |
|--|--|
| A9 Sabbie grissolane CALABIRIANO | B4 Coperture fluvio-lacustri (terreni a granulometria mista) PLEISTOCENE |
| A10 Argille sabbiose (Complessi pelitico-arenacei) MIOCENE MEDIO | B7 Detrito di falda e frana (terreni a granulometria indefinita) OLOCENE |
| A11 Complesso floscoide di calcareniti e breccie MIOCENE MEDIO | C1 Calcarei detritici (argille caotiche) PALEOGENE |

Carta geomorfologica.

3.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il territorio della Regione Molise presenta caratteristiche idrogeologiche definite e distinte nelle diverse aree. L'influenza dell'assetto geologico-stratigrafico e strutturale sulla circolazione idrica sotterranea è evidente in quanto consente di individuare domini distinti, in cui anche le principali discontinuità tettoniche regionali possono condizionare l'idrogeologia.

La Regione Molise ha distinto vari complessi idrogeologici, ognuno caratterizzato da uno specifico comportamento idrogeologico in funzione dei parametri permeabilità, capacità d'immagazzinamento e coefficiente di infiltrazione potenziale (C.I.P.).



Carta dei complessi idrogeologici. In blu, l'area di indagine. (Fonte: Piano Nitrati Molise)

L'area di indagine ricade nel complesso lacustre e marginalmente nel complesso argilloso. Nello specifico:

- Complesso lacustre, trattasi di depositi prevalentemente limoso-argillosi dei bacini lacustri intermontani pleistocenici; sono sede di limitata circolazione idrica sotterranea prevalentemente per travaso da acquiferi limitrofi e svolgono più spesso ruolo di limite di permeabilità (C.I.P. = 20%).
- Complesso argilloso, trattasi di depositi costituiti da argille ed argille siltose e sabbiose marine Pliopleistoceniche. Rappresentano un limite di permeabilità a flusso nullo nei confronti del sovrastante complesso sabbioso-conglomeratico o di altri complessi acquiferi. Le rare

emergenze spesso a regime variabile sono alimentate da falde di modesta potenzialità (C.I.P. = 5%).

Il bacino idrografico del Torrente Saccione si colloca in corrispondenza del confine regionale con la Puglia, in un settore di territorio molisano di avanfossa Plio-pleistocenica della catena appenninica; l'intero bacino è estesamente caratterizzato da affioramenti di argille azzurre, sabbie limose e, sub ordinariamente da depositi terrazzati costituiti da ghiaia in matrice sabbioso-limosa.

Di seguito si riporta un elenco sintetico concernente le diverse tipologie di Complessi Idrogeologici individuabili nell'area di studio:

- Fluvio-lacustre: Depositi prevalentemente sabbiosi e, subordinatamente, limoso-argillosi dei bacini fluvio-lacustri intermontani pleistocenici; sono sede di circolazione idrica sotterranea prevalentemente per travaso da acquiferi limitrofi nei confronti dei quali svolgono più spesso ruolo di limite di permeabilità.
- Argilloso: Depositi costituiti da argille ed argille siltose e sabbiose marine pliopleistoceniche. Rappresentano un limite di permeabilità a flusso nullo nei confronti del sovrastante complesso sabbioso-conglomeratico o di altri complessi acquiferi. Le rare emergenze spesso a regime variabile sono alimentate da falde di modesta potenzialità.

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.

L'area in esame presenta suoli con potenza variabile, mediamente pari a 0,5 ÷ 1,0 m. Localmente il terreno vegetale è di colore bruno, limo-argilloso con una percentuale di sabbia di circa il 15%.

Dallo stralcio cartografico dell'uso del suolo di seguito riportato (portale ISPRA, dati aggiornati al 2018), si evince che l'area in esame rientra in "Colture intensive" e "Seminativi colturali e particellari complessi".

4 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

4.1 GENERALITA'

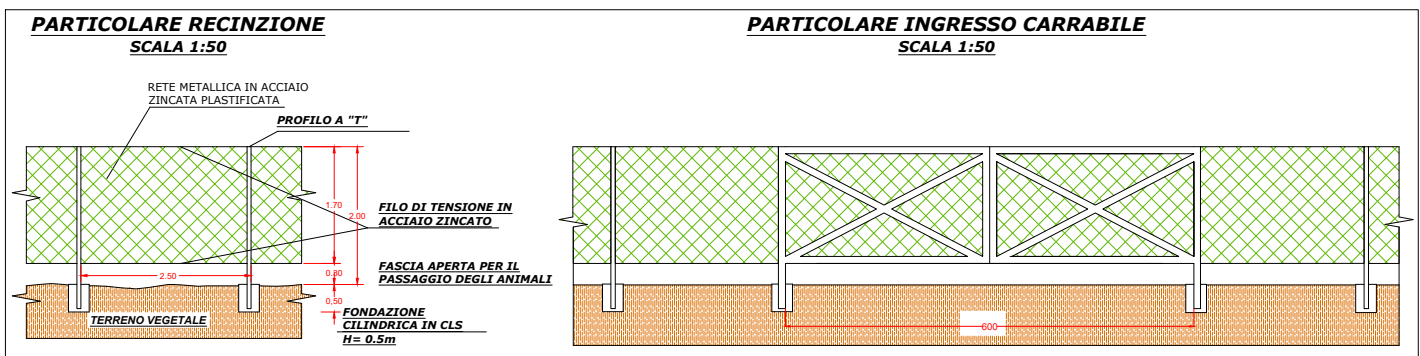
In relazione ai movimenti terra il progetto in esame ricomprende le seguenti opere:

- realizzazione delle recinzioni perimetrali e dei cancelli di accesso;
- realizzazione della viabilità perimetrale e interna al campo;
- realizzazione di n. 21 cabine di trasformazione AT/BT;
- realizzazione di n. 3 cabine di smistamento;
- realizzazione di 1 control room e 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=17.454 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 17 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 4 accessi al campo fotovoltaico dalla viabilità pubblica saranno garantiti con appositi cancelli.

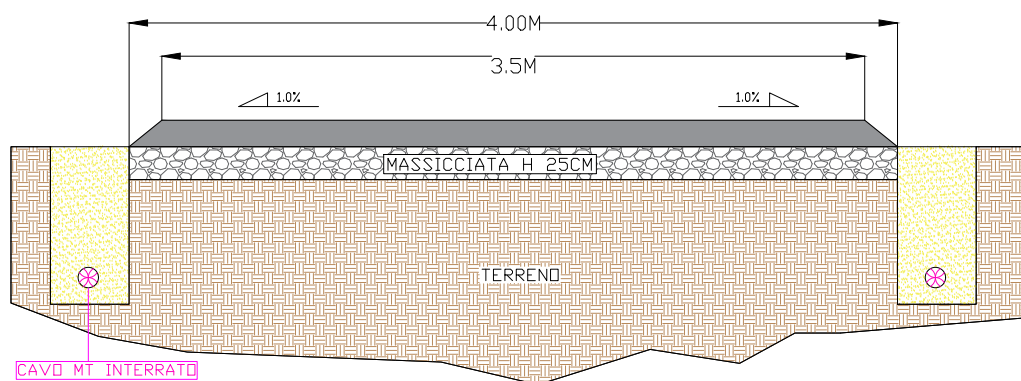
La viabilità dovrà essere realizzata in maniera da essere fruibile possibile anche in caso di maltempo (salvo neve e/o ghiaccio); a questo scopo il fondo della carreggiata avrà sufficiente portanza, ottenibile mediante la formazione di una massciata o inghiaatura (l'asfaltatura è da escludere) ed attraverso 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 10 Lotti saranno collocate 21 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 10,00 m x 3,90 m x 0,7 m. In totale sono 21.

Cabine di smistamento:

All'interno dei Lotti saranno collocate 3 Cabine di smistamento

Gli scavi per le sottofondazioni delle Cabine di smistamento misurano 6,00m x 5,00m x 0,70m. In totale sono 3.

Cabina di consegna:

All'interno del Lotto 9 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 7,00m x 6,00m x 0,70m.

Control Room:

All'interno del Lotto 9 sarà collocata la Control Room per il monitoraggio dell'impianto

Gli scavi per le sottofondazioni della Control Room misurano 4,50m x 3,50m x 0,70m.

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

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.

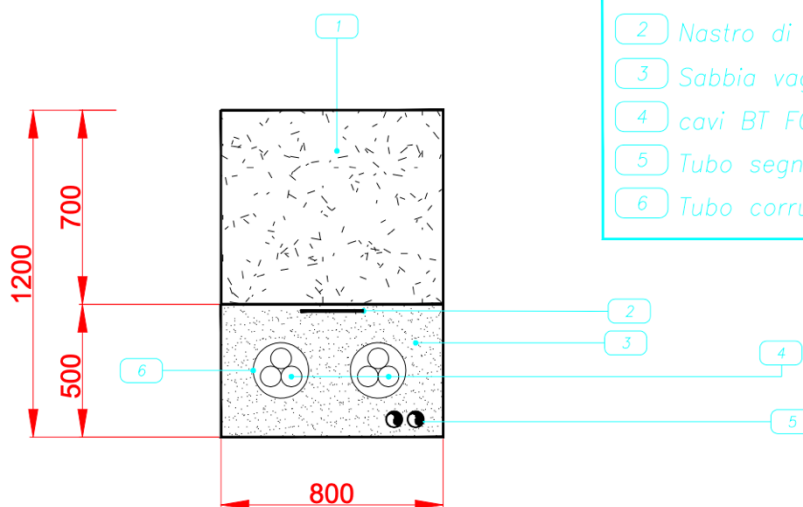
I cavi utilizzati per la corrente continua sono del tipo unipolare FG21M21 di sezione 1x10mmq. I cavi utilizzati del tipo multipolare FG16M16 0.6/1kV di sezione 4X6mmq- 4x25mmq.

I cavi BT sono 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 di 80 cm

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

I relativi scavi saranno realizzati a mezzo escavatori.

SEZIONE TIPO BT



LEGENDA

- 1 Rinterro con materiali provenienti dagli scavi
- 2 Nastro di segnalazione
- 3 Sabbia vagliata
- 4 cavi BT FG21M21 e FG16M16
- 5 Tubo segnali
- 6 Tubo corrugato doppia parete 200

Cavi AT a 36kV

I cavi AT a 36 kV realizzano i collegamenti tra:

- Le Cabine di campo in uscita dai Quadri AT dei Trasformatori AT/BT, 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 0,8 m a 1,6 m dipendendo dal numero di terne che interessano la tratta
- La Cabina di Consegna CC ubicata nel lotto 9 e l'ampliamento della SE TERNA 380/150/36 kV. Tale cavidotto realizza la connessione con la RTN. La maggior parte di queste linee si sviluppa lungo il ciglio della viabilità pubblica, con una profondità di scavo di 1,50 m ed una larghezza di 0,90 m

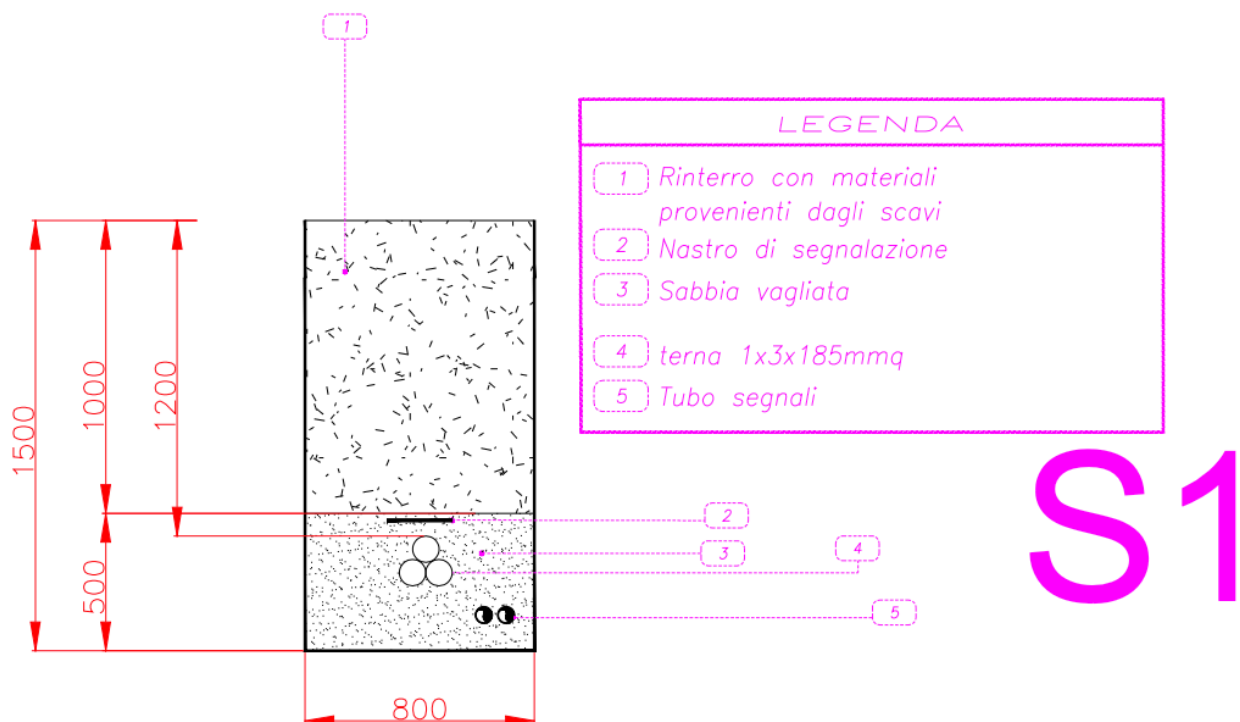
I cavi sono in alluminio del tipo ARE4H5E 20.8/36 kV, posati direttamente su strato di sabbia vagliata, interrati in cavidotti, con le seguenti configurazioni:

- 1x(3x1x185) mmq per le tratte interne al campo tra le Cabine di Campo, di smaltimento e la CC
- 2x(3x1x400) mmq per la tratta di connessione tra la CC e l'ampliamento della SE Terna di Rotello

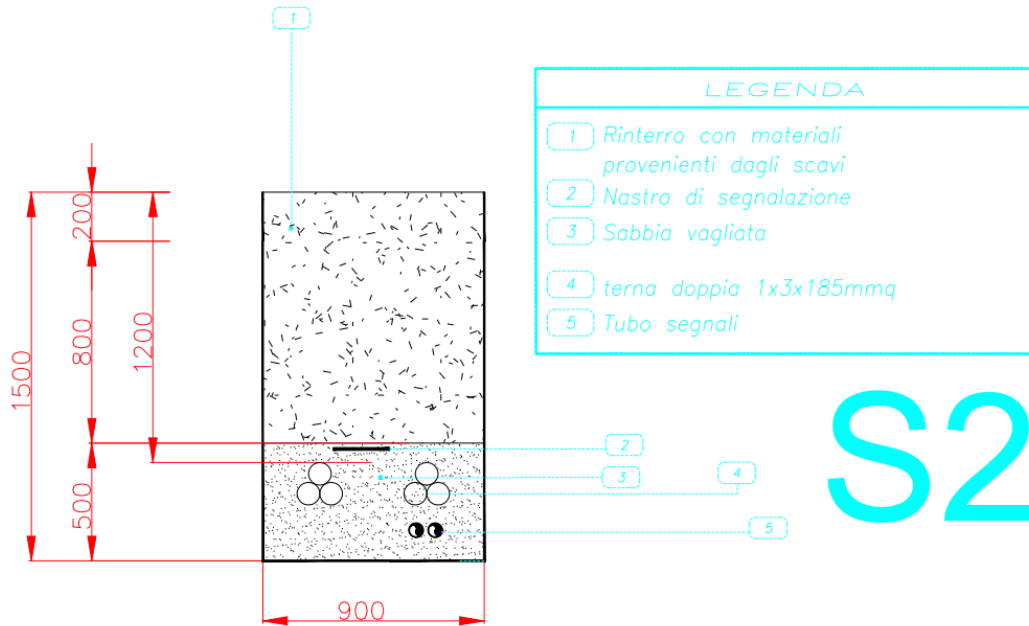
I rinterri saranno realizzati con il medesimo materiale proveniente dagli scavi.

I relativi scavi saranno realizzati a mezzo escavatori.

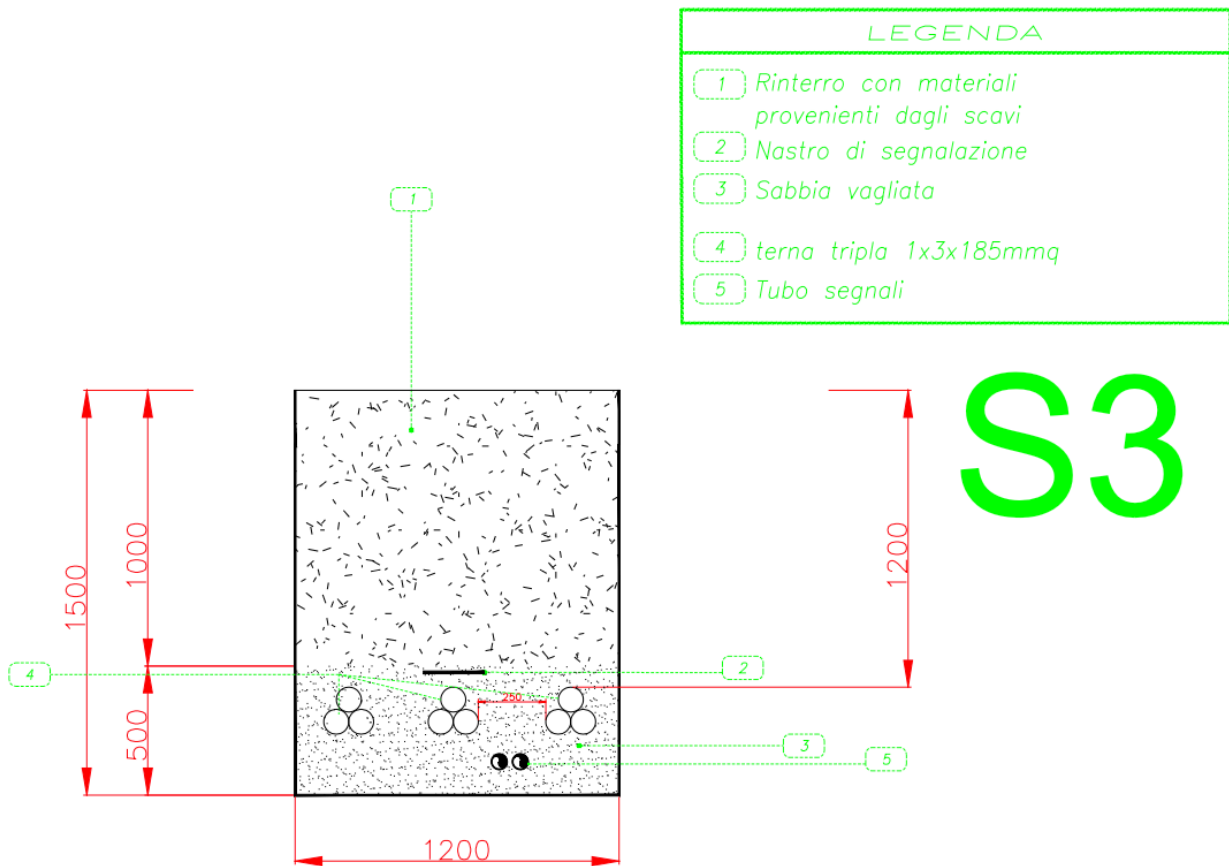
Le figure seguenti mostrano i tipici delle sezioni di scavo inerenti la posa dei cavidotti AT a 36kV



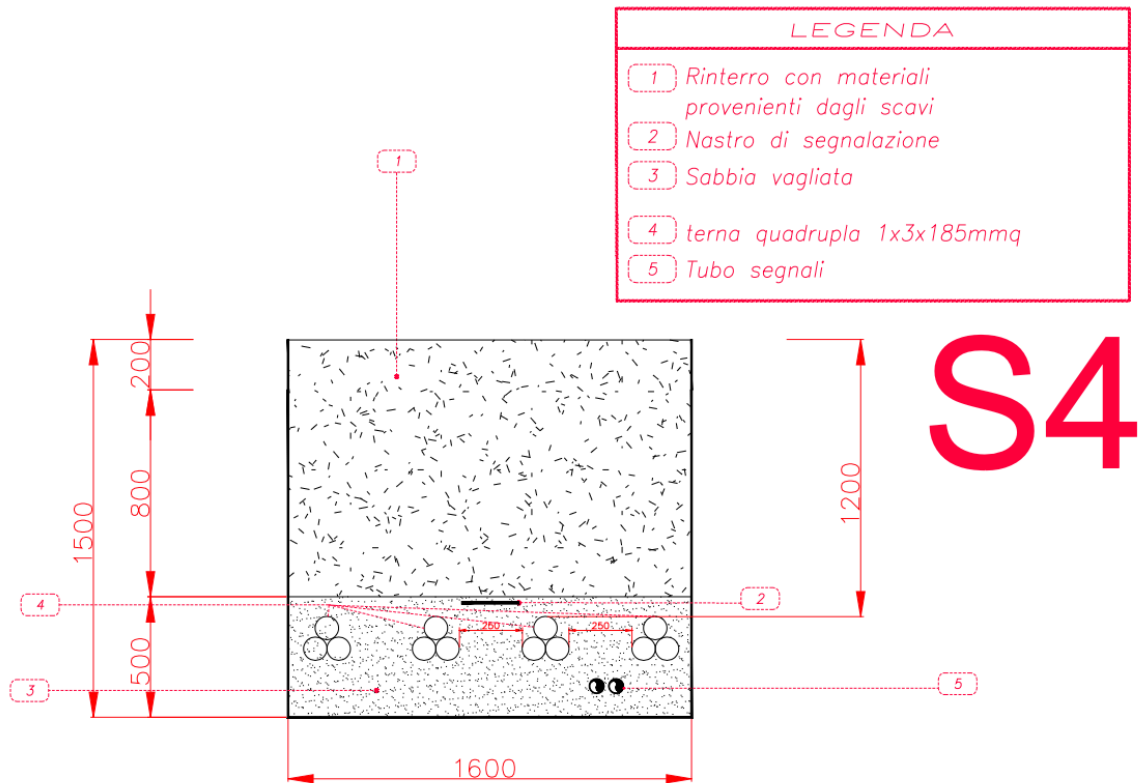
Sez Tipo AT interna al campo – Singola terna



Sez Tipo AT interna al campo – Doppia terna



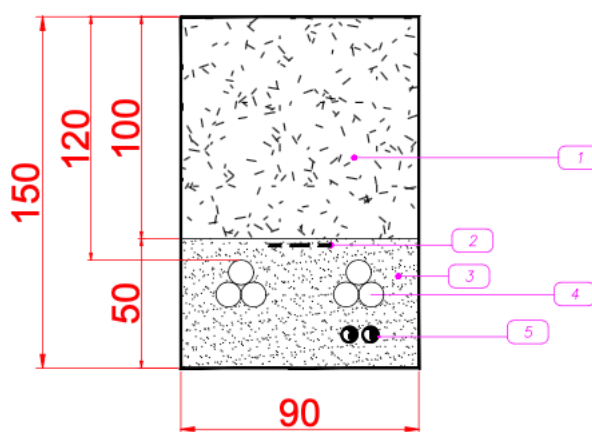
Sez Tipo AT interna al campo – Tripla terna



Sez Tipo AT interna al campo – Quadrupla terna

**CAVIDOTTO DI CONNESSIONE A 36 kV DALLA CABINA DI CONSEGNA
ALLA SEZIONE A 36 kV DELL' AMPLIAMENTO DELLA SE TERNA ROTELLO**

LEGENDA	
1	Rinterro con materiali
2	Nastro di segnalazione
3	Sabbia vagliata
4	Doppia terna 2(1x3x400mmq)
5	Tubo segnali



Sez Tipo AT cavidotto di connessione

Attraversamento corsi d' acqua e metanodotti con tecnologia TOC:

Il tracciato dei cavidotti AT a 36kV che realizzano il collegamento tra i lotti e la connessione dalla Cabina di Consegna CC all'ampliamento della SE TERNA 380/36 kV interferisce con 3 corsi d'acqua minori del reticolo idrografico.

Gli attraversamenti saranno realizzati con la tecnologia T.O.C. Trivellazione Orizzontale Controllata (vedi elab. EL027 e EL028), per una lunghezza totale di 60 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 85cmx85cm profondità 100 cm annegato nel terreno a mezzo scavo.

In totale dovranno essere realizzati gli scavi e i rinterri per la posa di 436 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, della Control Room, della Cabina di Consegna, delle strade per la viabilità perimetrale e interna al campo e del piazzale 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 dei corsi d'acqua 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 DELLE SOTTOFONDAZIONI DEL SISTEMA DI ACCUMULO
SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLA MASSICCIA STRADALE

Lo scavo di sbancamento è necessario per la realizzazione del piano di sottofondazione delle cabine prefabbricate (cabine di trasformazione, di consegna e control room) e per la realizzazione della massicciata stradale. Nel caso specifico le cabine prefabbricate saranno alloggiate su vasche prefabbricate in cls dotate di appositi fori per il passaggio dei cavidotti, appoggiate su uno strato di sabbia 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 delle fondazioni delle Cabine prefabbricate sarà di 70 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 60 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	21	10,00	3,90	0,70	819,00	573,30
Sottofondazione Cabine di Smistamento	3	6,00	5,00	0,70	90,00	63,00
Sottofondazione Control Room	1	4,25	3,50	0,70	14,88	10,41
Sottofondazione Cabina di Consegna	1	7,00	6,00	0,70	42,00	29,40
Strade Viabilità interna ai campi	1	14.525,00	4,00	0,25	38.141,00	9.535,25
Piazzale Sistema di Accumulo	1	84,55	39,10	0,25	3.305,91	826,48
TOTALE SCAVO DI SBANCAMENTO					42.412,78	11.037,84

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 Viterbo.

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 EL027, EL034 e EL036.

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

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 85cmx85cm 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 MT dell'impianto fotovoltaico.

La stima del volume totale degli scavi ed il relativo volume di rinterrati, 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>	436	1,15	1,15	1,00	576,61	39,24
<i>Cavidotti BT</i>	TRAFO	Lungh (m)	Largh (m)	H / Profond. (m)	Volume di scavo (mc)	Volume rinterro (mc)
	1	343	0,8	1,2	329	192
	2	377	0,8	1,2	362	211
	3	319	0,8	1,2	306	179
	4	223	0,8	1,2	214	125
	5	266	0,8	1,2	255	149
	6	267	0,8	1,2	256	150
	6-b	292	0,8	1,2	280	164
	7	671	0,8	1,2	644	376
	8	367	0,8	1,2	352	206
	9	483	0,8	1,2	464	270
	10	439	0,8	1,2	421	246
	11	538	0,8	1,2	516	301
	12	422	0,8	1,2	405	236
	13	698	0,8	1,2	670	391
	14	684	0,8	1,2	657	383
	15	549	0,8	1,2	527	307
	16	594	0,8	1,2	570	333
	17	486	0,8	1,2	467	272
	18	484	0,8	1,2	465	271
	19	280	0,8	1,2	269	157
20	98	0,8	1,2	94	55	
Totale		8.880			8.525	4.973
<i>Cavidotti AT interni al campo configurazione 1x3x185 mmq</i>	TIPO SCAVO	Lungh (m)	Largh (m)	H / Profond. (m)	Volume di scavo (mc)	Volume rinterro (mc)
	S1	5.191	0,8	1,5	6.229	4.153
	S2	1.449	0,9	1,5	1.956	1.304
	S3	272	1,2	1,5	490	326
	S4	289	1,6	1,5	694	462
Totale		7.201			9.369	6.246
<i>Cavidotto AT di Connaessione con la RTN configurazione 2x(1x3x400 mmq)</i>	Tratta CC-SE	3.670	0,9	1,5	4.955	3.303
VOLUME TOTALE SCAVO A SEZIONE RISTRETTA					<i>Scavi (mc)</i>	<i>Rinterri (mc)</i>
					23.424	14.561

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 corsi d’acqua con tecnologia T.O.C.

RECINZIONE PERIMETRALE E CANCELLI

Tutto il perimetro del campo fotovoltaico (17.454 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 4 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 a 36 kV di collegamento tra la cabina di consegna CC l'ampliamento della SE Terna 380/150/36 kV interseca:

- due corsi d'acqua minori sulla Strada Comunale Colle Palombara Mandrone, il primo a 140 m dal confine dell'area di progetto e il secondo in corrispondenza dell'incrocio con la Strada Comunale Campo della Fontana
- un corso d'acqua minore sulla Strada Comunale Campo della Fontana, circa 220 m dopo l'incrocio con la Strada Comunale Colle Palombara Mandrone

L'attraversamento dei corsi d'acqua sarà realizzato con la tecnologia T.O.C. Trivellazione Orizzontale Controllata (vedi elab. EL027 e EL028)

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	Raggio(m)	H (m)	Volume di scavo (mc)	Volume rinterro (mc)
Recinzione perimetrale	17.454	6.982	0,15	0,50	247	-
Cancelli di ingresso	17	34,00	0,15	0,50	1	-
TRIVELLAZIONI T.O.C.	n°	Lungh (m)	Diametro foro alesato (m)	Area foro alesato (mq)	Volume di scavo (mc)	Volume rinterro (mc)
TOC attraversamento corsi d'acqua minori	3	20,00	0,90	0,64	38	38
TOTALE TRIVELLAZIONI					286	38

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)
SBANCAMENTI E RINTERRI			
FONDAZIONI CABINE	676	541	135
PIAZZALE SISTEMA DI ACCUMULO	826	661	165
VIABILITÀ INTERNA AL CAMPO	9.535	7.628	1.907
SCAVI A SEZIONE RISTRETTA			
PLINTI PER PALI ILLUMINAZ E VIDEOSORV	577	39	537
TRINCEE CAVIDOTTI BT	8.525	4.973	3.552
TRINCEE CAVIDOTTI AT	14.323	9.549	4.774
TRIVELLAZIONI			
RECINZIONE PERIMETRALE E CANCELLI	248	248	0
ATTRAVERSAMENTO CORSI D'ACQUA CON TECNOLOGIA TOC	38	38	0
VOLUME TOTALE DI SCAVO	34.748		
VOLUME TOTALE RIUTILIZZATO IN SITO: RINTERRI		14.599	
VOLUME TOTALE RIUTILIZZATO IN SITO: Modellamenti Superficiali		9.078	
VOLUME TOTALE DA SMALTIRE			11.071

In conclusione si stima un volume complessivo di scavo pari a circa 35.000 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 15.000,00 m³ per i rinterri e 9.000 m³ per il modellamento superficiale dell'area di impianto. Pertanto si prevede una eccedenza di circa 11.000 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 Consegna e la Control Room:

Opere Areali	Superficie	Punti di prelievo (o di indagine)
Cabine di Campo	548 mq	3
Cabine di smistamento	60 mq	3
Control Room	8 mq	3
Cabina di Consegna	30 mq	3

Opere Lineari	Metri lineari
Recinzioni	17.454
Trincee Cavi BT	8.880
Trincee Cavi AT a 36 kV	10.871
Viabilità interna	14.525
Trivellazioni T.O.C.	60
TOTALE	51.790

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 51.790 m lineari, si prevedono **104** 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:

Set analitico minimale Parametro	Concentrazione Soglio di contaminazione (Tab.1, All.5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs 152/2006)	
	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg ⁻¹ espressi come ss) Colonna A	Valore dei parametri (da determinare nel Piano di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo in fase di progettazione esecutiva)
Arsenico	20	
Cadmio	2	
Cobalto	20	
Nichel	120	
Piombi	100	
Rame	120	
Zinco	150	
Mercurio	1	
Idrocarburi	50	
Cromo totale	150	
Cromo VI	2	
Amianto	1.000	
BTEX (*)	1	
IPA (*)	10	
(*) 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

In questa fase di progettazione definitiva sono stati individuati i seguenti siti utilizzabili come cava di prestito per l'approvvigionamento del materiale inerte e come centro di recupero e/o discarica autorizzata per il conferimento dei rifiuti:

Tartaglia Elio Group srl

Contrada Viarelle Km 5+500 – 71010 Chieuti (FG) – Tel. 0882 689291, ubicato nel Comune di Chieuti (FG), circa 18 km a nord est dell'impianto

- *Cava di prestito per approvvigionamento sabbia e materiale inerte per le strade*
- *Conferimento a discarica di materiale proveniente da demolizioni e scavi, terra, pietrisco, ferro, apparecchiature fuori uso, batterie, cemento e rifiuti biodegradabili*