



Febbraio 2024

**SKI 12 S.R.L.**

**VIA CARADOSSO 9 – 20123 Milano (MI)**

***C.F. 11948030967***

**WIND FARM “TRONCO” IMPIANTO EOLICO DA  
52,8 MW**

**LOCALITÀ TRONCO**

**COMUNI DI SERRACAPRIOLA e TORREMAGGIORE  
(FG)**

**ELABORATI AMBIENTALI**

**ELABORATO R06**

**PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO  
TERRE E ROCCE DA SCAVO**

**Progettista**

Ing. Laura Maria Conti – Ordine Ing. Prov. Pavia n.1726

**Coordinamento**

Eleonora Lamanna

Matteo Lana

Lorenzo Griso

Francesca Casero

**Codice elaborato**

*2800\_5528\_TRN\_SIA\_R06\_Rev0\_UTR.docx*

**Montagna**



## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2800_5528_TRN_SIA_R06_Rev0_UTR.docx	01/2024	Prima emissione	G.d.L.	E. Lamanna	A. Angeloni

## Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Matteo Lana	Coordinamento Progettazione Civile	
Andrea Amantia	Geologo - Progettazione Civile	
Michele Pecorelli	Geologo	Ord. Reg. Puglia - n. 327

### Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano  
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)





## INDICE

1. PREMESSA.....	4
1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO .....	4
1.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO .....	6
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.....	8
2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO .....	8
2.1.1 Aspetti geomorfologici .....	8
2.1.2 Aspetti geologici ed idrogeologici .....	8
2.2 STRATIGRAFIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE .....	11
2.3 CARATTERISTICHE SISMICHE.....	12
2.4 RICOGNIZIONE DEI SITI A RISCHIO POTENZIALE DI INQUINAMENTO.....	13
3. PRINCIPALI OPERE DA REALIZZARE E RELATIVE MODALITÀ DI SCAVO .....	14
4. DEFINIZIONE DEI VOLUMI COMPLESSIVI DI MATERIALE PER SINGOLE AREE CANTIERE.....	15
4.1 SCAVI PER PISTE, PIAZZOLE E PLINTI DI FONDAZIONE .....	15
4.2 SCAVI PER ADEGUAMENTO VIABILITÀ ESISTENTE .....	17
4.3 SCAVI PER TRINCEE E CAVIDOTTI .....	19
4.4 MATERIALE DI RIPORTO PER RILEVATI E RIEMPIMENTI.....	21
4.5 BILANCIO SCAVI E RIPORTI .....	22
5. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DA ESEGUIRE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA .....	24
5.1 DETERMINAZIONE ANALITICHE .....	25
5.2 EVENTUALE PRESENZA DI TERRENO DI RIPORTO .....	25
5.3 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO .....	26
5.4 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO.....	29
5.5 MODALITÀ E VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO.....	29
6. PIANO DI GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO .....	32
6.1 DEPOSITI TEMPORANEI PER IL RIUTILIZZO IN SITO DELLE TRS .....	32
6.2 DEPOSITI TEMPORANEI PER LO SMALTIMENTO DELLE TRS IN ESUBERO.....	32
6.3 TRACCIABILITÀ DEI MOVIMENTI .....	33
6.3.1 Trasporto dall'area di produzione ad un sito esterno .....	34
6.3.2 Trasporto ai siti di conferimento/recupero come rifiuti.....	34
6.3.3 Sistema di tracciabilità elettronica (proposta operativa) .....	35
6.4 MATERIALE DI RIEMPIMENTO DI FORNITURA ESTERNA.....	35

## ALLEGATI

ALL-01 TIPOLOGICO AREA CANTIERE E STOCCAGGIO TERRE

ALL-02 AREA DI CANTIERE PER SCAVO DEI CAVIDOTTI



## 1. PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un nuovo Parco Eolico della potenza complessiva di **52,8 MW**, che prevede l'installazione di **n. 8 aerogeneratori da 6,6 MW** da installarsi nel territorio comunale di Serracapriola e Torremaggiore in provincia di Foggia. Le relative opere di connessione, oltre ai comuni già citati interesseranno anche il territorio del comune di Rotello (CB).

La Società Proponente è la SKI 12 S.R.L., con sede legale in Via Caradosso 9, 20123 Milano (MI).

Tale opera si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

La Soluzione Tecnica Minima Generale elaborata prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/150 kV di Rotello. Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Nel suo complesso il parco di progetto sarà composto:

- da N° 8 aerogeneratori della potenza nominale di 6,6 MW ciascuno;
- dalla viabilità di servizio interna realizzata in parte ex-novo e in parte adeguando strade comunali e/o agricole esistenti;
- dalle opere di collegamento alla rete elettrica;
- dalle opere di regimentazione delle acque meteoriche;
- dalle reti tecnologiche per il controllo del parco.

A tal fine il presente documento costituisce il Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo del progetto.

### 1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

Il parco eolico in progetto si estende prevalentemente nella provincia di Foggia e prevede l'installazione di n. 8 aerogeneratori territorialmente così collocati:

- n. 2 aerogeneratori nel comune di Torremaggiore;
- n. 6 aerogeneratori nel comune di Serracapriola.

Le opere di connessione interesseranno, oltre ai comuni già citati, anche i territori comunali di Rotello, nella provincia di Campobasso, nella regione Molise (Figura 1-1).

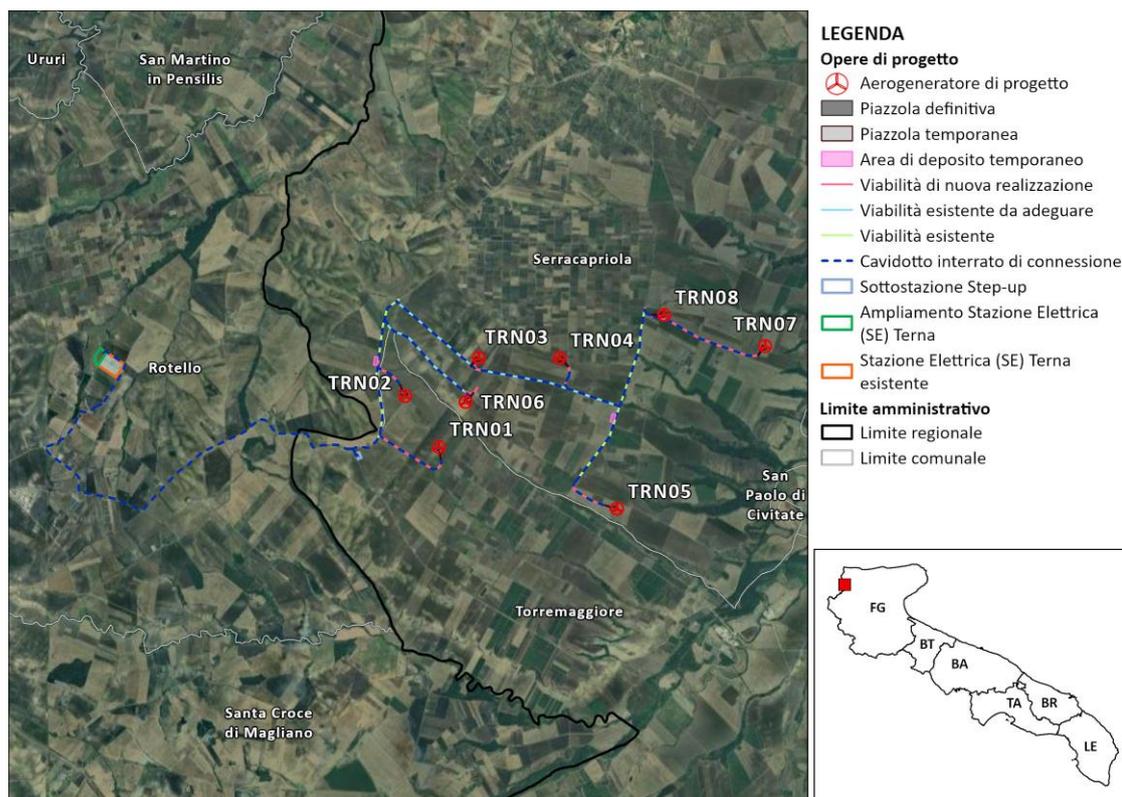


Figura 1-1 Localizzazione a scala regionale, provinciale e comunale dell'impianto proposto

Le coordinate degli aerogeneratori previsti sono riportate in Tabella 1-1.

Tabella 1-1: Coordinate aerogeneratori - WGS 1984 UTM Zone 33N (Gradi decimali)

WTG	WGS 84 – GRADI DECIMALI	
	Longitudine E	Latitudine N
TRN01	15,1272493	41,7467489
TRN02	15,1214560	41,7533523
TRN03	15,1341832	41,7583329
TRN04	15,1480929	41,7583206
TRN05	15,1579445	41,7385370
TRN06	15,1318711	41,7525791
TRN07	15,1832346	41,7592473
TRN08	15,1662730	41,7638712

L'accesso al sito avverrà mediante strade esistenti a carattere nazionale e regionale partendo dal porto di Manfredonia (FG) fino ad arrivare all'area di progetto. Successivamente, le principali strade provinciali e comunali del territorio, in aggiunta alle piste appositamente create, permetteranno di collegare le singole piazzole di ciascuna torre con la viabilità pubblica esistente (Figura 1-2).

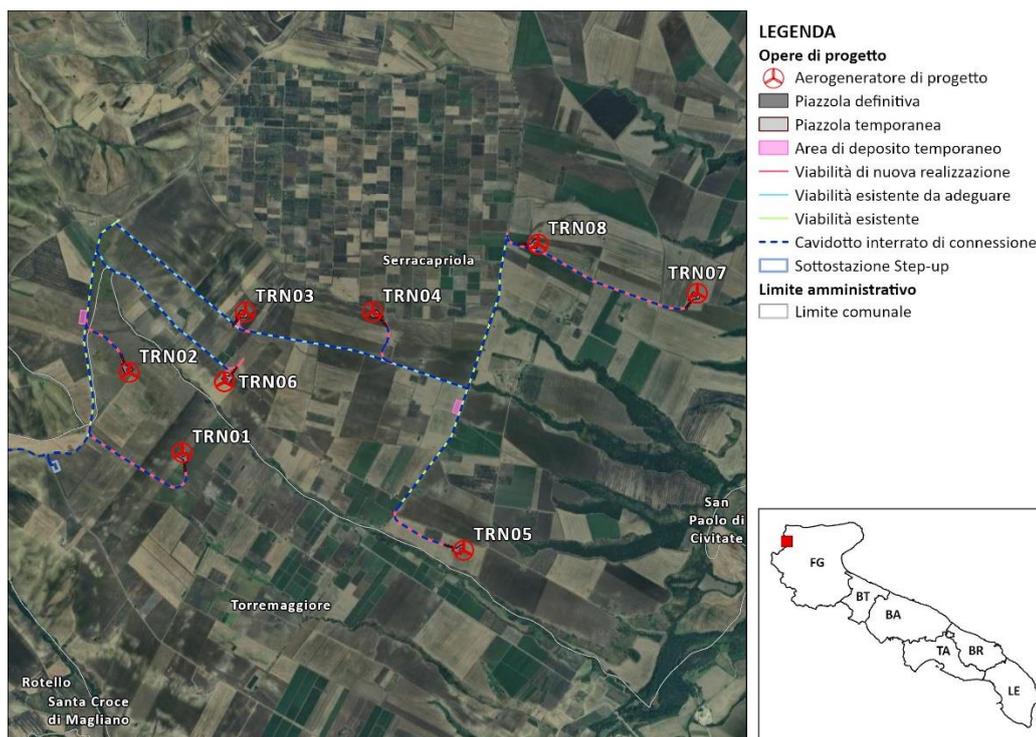


Figura 1-2 Inquadramento della viabilità di progetto

## 1.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il progetto intende adottare il Piano Preliminare di Utilizzo ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017.

Secondo la normativa vigente, la gestione delle terre e rocce da scavo del presente progetto (in breve TRS) può essere assimilata alle seguenti casistiche:

- I. MOVIMENTI TERRA ALL'INTERNO DELLE AREE CANTIERE DI CIASCUNA PIAZZOLA → per i quali si può applicare la condizione di opere soggette a VIA / AIA, quindi in deroga al regime dei rifiuti con obbligo di presentare un piano preliminare di utilizzo e verifica di assenza di contaminazione ai sensi dell'Art.24 del DPR 120/2017 prima dell'inizio lavori;
- II. SCAVI PER ADEGUAMENTO STRADALE → ovvero gli scavi per allargare/rettificare la rete viaria esistente al fine di permettere il passaggio dei mezzi speciali; per queste opere si può applicare la condizione di opere fuori sito in cantieri di piccole dimensioni, l'intera opera di adeguamento stradale viene suddivisa per ragioni autorizzative, logistiche e gestionali in piccoli cantieri con movimenti terra < 6000 mc, per il riutilizzo della TRS si applica quindi l'obbligo di trasmissione della "Dichiarazione di utilizzo".
- III. SCAVI TRINCEE PER CAVIDOTTO DI MT → condizione di opere fuori sito in piccoli cantieri; l'intera opera viene suddivisa per ragioni autorizzative, logistiche e gestionali in piccoli cantieri con movimenti terra < 6000 mc, per il riutilizzo della TRS si applica quindi l'obbligo di trasmissione della "Dichiarazione di utilizzo";
- IV. resta valida per tutte le casistiche sopra indicate, la possibilità di smaltire il materiale non idoneo al riutilizzo, nel rispetto della disciplina Rifiuti ART.23 D.P.R. 120/2017.



TIPOLOGIA DI UTILIZZO	TIPOLOGIA DI OPERA	NORMA DI RIFERIMENTO	ADEMPIMENTI
<b>UTILIZZO IN SITU</b> PARCO EOLICO CONSIDERATO CANTIERE UNICO E/O SINGOLA PIAZZOLA + PISTA ACCESSO SINGOLO CANTIERE	<b>OPERE NON SOGGETTE A VIA O AD AIA</b>	<b>Deroga al regime dei rifiuti</b> D.P.R. 120/2017, Art. 24 Art. 185, comma 1, lettera c) del D.lgs. 152/08 e s.m.i.	Verificare la non contaminazione ai sensi dell'allegato 4 del D.P.R. 120/2017, fermo restando quanto previsto dall'art. 3, co. 2, del D.L. 2/2012 e s.m.i., convertito, con modificazioni, dalla L. 28/2012 relativamente al materiale di riporto (test di cessione). Dichiarazione prevista dall'art. 21 del DPR 120/2017
	<b>OPERE SOGGETTE A VIA O AD AIA</b>	<b>Deroga al regime dei rifiuti</b> D.P.R. 120/2017, Art. 24 Art. 185, comma 1, lettera c) del D.lgs. 152/08 e s.m.i.	Elaborare di un "Piano preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti; Verificare la non contaminazione ai sensi dell'all.4 del D.P.R. 120/2017, fermo restando quanto previsto dall'art. 3, co. 2, del D.L. 2/2012 convertito, con modificazioni, dalla L. 28/2012 relativamente al materiale di riporto (test di cessione).
<b>UTILIZZO FUORI SITO</b> SCAVI PER CAVIDOTTI	<b>GRANDI CANTIERI (&gt; 6.000 m<sup>3</sup>) OPERE SOGGETTE A VIA O AD AIA</b>	<b>Sottoprodotti</b> D.P.R. 120/2017, Capo II Il Decreto non si applica alle ipotesi disciplinate dall'art. 109 del D.lgs. 152/08 (Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte). Ex D.M. 181/2012	Elaborazione del Piano di Utilizzo come dettagliato nell'Allegato 5 del D.P.R. 120/2017
	<b>PICCOLI CANTIERI (&lt; 6.000 m<sup>3</sup>) OPERE NON SOGGETTE A VIA O AD AIA</b>	<b>Sottoprodotti</b> D.P.R. 120/2017, Artt. 20 e 21 se sono verificate le condizioni di cui all'art. 4	Trasmissione, anche solo in via telematica, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo, della Dichiarazione di utilizzo (modulo di cui all'allegato 6 del D.P.R. 120/2017)
	<b>GRANDI CANTIERI (&gt; 6.000 m<sup>3</sup>) OPERE NON SOGGETTE A VIA O AD AIA</b>	<b>Sottoprodotti</b> D.P.R. 120/2017, Capo IV, Art. 22, ovvero Artt. 20 e 21 se sono verificate le condizioni di cui all'art. 4; Ex Art. 184-bis del D.L.gs. 152/08, se sono verificate le condizioni di cui all'ex art. 41-bis del DL n. 89/13.	
<b>MATERIALE DA SCAVO NON IDONEO AL RIUTILIZZO O NON CONFORME ALLE CSC DI CUI ALLA P. IV D.LGS. 152/06 (TAB. 1 ALL. 5 AL TITOLO V)</b>		<b>Rifiuti</b> D.P.R. 120/2017, Art. 23 Regime dei rifiuti (Cfr. paragrafo successivo).	Conferimento ad idoneo impianto di recupero o smaltimento

Figura 1.3 Quadro normativo sulle modalità di gestione delle Terre e Rocce da Scavo (in azzurro le possibili casistiche applicabili al progetto)



## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

### 2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Di seguito si riassumono i principali aspetti geologici, geomorfologici ed idrogeologici estratti dalla relazione specialistica Geologica e Geotecnica “2800\_5528\_TRN\_PFTE\_R08\_Rev0\_RELGEO” a cui si rimanda per una più dettagliata descrizione dei vari argomenti.

#### 2.1.1 *Aspetti geomorfologici*

Il territorio dei Comuni di Serracapriola e Torremaggiore si collocano nella parte nordorientale del Tavoliere di Puglia, e presentano un andamento tipicamente collinare.

La morfologia del territorio in studio è tipica della parte alta della Pianura di Capitanata, di raccordo con i Monti Dauni, con quote minime prossime a 90 metri sul livello del mare (TRN01) e circa 190 metri (TRN02-03).

Buona parte del territorio comunale presenta pendenze variabili, il cui assetto è condizionato dalla natura dei terreni affioranti, costituiti in prevalenza da depositi sciolti variamente coesi. Le forme del rilievo, con particolare riferimento all’acclività dei versanti, risultano pertanto variabili a seconda dello stato di aggregazione e della stabilità dei terreni.

In linea generale l’andamento geomorfologico si caratterizza per l’alternanza di vaste aree pianeggianti ad assetto tabulare, attraversate da solchi erosivi con versanti molto ampi e variamente acclivi. L’assetto sub-pianeggiante delle aree di cresta è legato ai processi di modellamento avvenuti durante la fase di colmamento del bacino di sedimentazione. L’azione degli agenti erosivi, con particolare riferimento agli effetti del modellamento dovuti allo scorrimento delle acque superficiali, ha inciso profondamente sul territorio, generando avvallamenti con versanti a pendenza variabile a seconda dei litotipi affioranti. Forme locali di dissesto di modeste dimensioni interessano le parti sommitali dei versanti, laddove affiorano terreni più schiettamente sabbiosi.

L’andamento della superficie topografica è pertanto interrotto dalle incisioni vallive, allungate generalmente in direzione E-O, che solcano la pianura, drenando le acque superficiali provenienti dal Subappennino. L’azione erosiva piuttosto spinta di questi corsi d’acqua ha portato ad un profondo smembramento dei terrazzi marini in corrispondenza delle quote più elevate del medio Tavoliere.

Il reticolo idrografico è caratterizzato anche da corsi d’acqua di minor intensità che si manifestano con incisioni non molto approfondite, solitamente povere d’acqua, che hanno esercitato una debole attività erosiva.

#### 2.1.2 *Aspetti geologici ed idrogeologici*

Scopo degli studi geologici e geotecnici è di rappresentare le caratteristiche geologico-strutturali, geomorfologiche, idrogeologiche e le condizioni di stabilità globali dell’area in progetto, conformemente sia a quanto disposto nelle “norme tecniche di cui al D.M. 21 marzo 1988” che nell’ordinanza del presidente del consiglio dei ministri O.P.C.M. n.3274 del 20 marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” e nel D.M 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”.





A scala più locale, l'area in progetto ricade nel settore settentrionale dell'estesa piana del Tavoliere, caratterizzata da affioramenti di depositi continentali terrazzati, presenti alla quota di pochi metri al di sopra di quella degli alvei attuali e poggianti sulle formazioni argillose marine Plio-Pleistoceniche.

La formazione dei depositi continentali è legata all'ultima fase dell'evoluzione geodinamica della regione, caratterizzata dal progressivo sollevamento ed emersione di tutta l'area avvenuta a partire dal Pleistocene medio e tuttora in atto. Durante tale processo l'azione degli agenti esogeni, esercitata sulle terre già emerse, causava erosione con trasporto verso il mare in regressione dei prodotti erosi. Le concomitanti oscillazioni glacio-eustatiche del livello del mare hanno favorito la formazione dei depositi terrazzati.

I terreni alluvionali sono costituiti da limi sabbiosi talora argillosi con ghiaie e ciottoli poligenici ed eterometrici, talora addensati e debolmente cementati, in matrice sabbioso limosa di colore avana. Tali depositi contengono intercalazioni lentiformi di limi sabbiosi più o meno argillosi. Nella parte superficiale si rinvencono talvolta croste biancastre a lamine orizzontali, costituiti da limi sabbiosi di natura carbonatica contenenti talora elementi di ghiaia. La natura continentale del deposito alluvionale è evidenziata dalla morfologia dei ciottoli che si presentano generalmente sub-arrotondati, anche se non mancano talora quelli appiattiti ad indicare un parziale rimaneggiamento ad opera del moto ondoso.

Questi depositi alluvionali hanno uno spessore massimo di 30 m circa. Tale spessore è legato all'andamento del substrato sul quale si sono depositati ed all'azione erosiva superficiale.

Il substrato dei depositi continentali è rappresentato dalla formazione argilloso-marnosa sovraconsolidata, costituita dalle "argille grigio-azzurre subappennine" del Pleistocene inf. e dalle sottostanti argille Plioceniche, la cui potenza è dell'ordine di centinaia di metri.

Il passaggio fra i depositi alluvionali e la formazione argillosa plio-pleistocenica avviene gradatamente ed è segnato dalla presenza di sabbie limo-argillose giallastre marine di età post-calabrianica, affioranti in aree abbastanza estese a N-E e a S-E di Foggia.

La situazione stratigrafica e strutturale del Tavoliere porta a riconoscere tre unità acquifere principali:

- **ACQUIFERO FESSURATO CARSICO PROFONDO:** Situato in corrispondenza del substrato carbonatico pre-pliocenico del Tavoliere, esso costituisce l'unità acquifera più profonda;
- **ACQUIFERO POROSO PROFONDO:** È costituito dai diversi livelli sabbiosi intercalati nella formazione plio-pleistocenica delle "Argille grigio-azzurre". I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra i 150 m e i 3000 m dal piano campagna, il cui spessore non supera le poche decine di metri;
- **ACQUIFERO POROSO SUPERFICIALE:** Corrisponde agli interstrati sabbioso-ghiaiosi dei depositi marini e continentali del Pleistocene superiore-Olocene che ricoprono con notevole continuità laterale le sottostanti argille.

Nell'area di studio i depositi continentali affioranti sono caratterizzati da una permeabilità primaria per porosità, molto variabile nei litotipi presenti, sia in senso orizzontale che verticale. Il coefficiente di permeabilità è compreso tra valori medi e bassi; i valori maggiori, stimati in  $10^{-2}$  -  $10^{-4}$  cm/s, sono attribuibili ai banchi sabbioso-ghiaioso-ciottolosi, mentre quelli inferiori stimati in  $10^{-4}$  -  $10^{-7}$  cm/s, si riferiscono agli intervalli limo-sabbioso-argillosi o a livelli di sabbie e ghiaie più cementate.

Quest'ultimo, nello specifico del sito di intervento, si manifesta in lenti di modesta entità che danno luogo ad acquiferi caratterizzati da scarsa capacità di immagazzinamento, e bassa trasmissività

La carta delle isopieze a vasta scala (Figura 2.2) dell'ISPRA aggiornata al 2003, rileva che i massimi valori del gradiente idraulico si registrano nella parte più interna, corrispondente alla zona di maggiore ricarica dell'acquifero, mentre tendono a diminuire nella parte centrale e ancor più verso la costa adriatica.

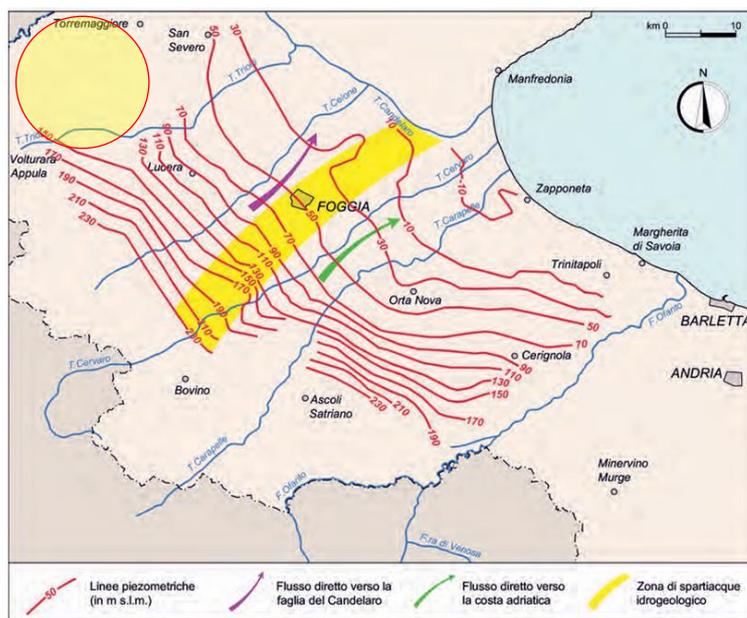


Figura 2.2 Curve isopiezometriche della falda superficiale del Tavoliere relativa all'anno 2003 con indicazione delle zone ove è ubicato lo spartiacque idrogeologico (fonte ISPRA), insieme all'area di progetto

Tuttavia, in relazione all'area di progetto, non è stato possibile determinare il livello freaticometrico in quanto, sia nell'indagine di superficie, sia anche analizzando i dati presenti nell'archivio nazionale delle indagini del sottosuolo<sup>1</sup>, non sono stati rilevate perforazioni con venute di acqua. Questo è da mettere in stretta relazione con la natura argillosa dei suoli che non consente l'immagazzinamento delle acque.

## 2.2 STRATIGRAFIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE

Sulla base delle prove eseguite e della disponibilità di dati provenienti da aree limitrofe, la caratterizzazione geotecnica preliminare può essere così definita:

I° strato 0,00 a -1,40 m dal p.c.

*TERRENO ALTERATO SUPERFICIALE*

*Si tratta di suoli di copertura di natura prevalentemente limo-sabbiosa con argilla nerastro, arricchito di sostanza organica. Suolo coesivo da molle a mediamente consistente.*

<i>Coesione drenata</i>	$(c') = 4,00 \text{ KPa}$
<i>Angolo di attrito interno</i>	$(\varphi) = 24^\circ$
<i>Peso di volume</i>	$(\gamma) = 17,00 \text{ KN/m}^3$

II° strato -1,40 a -10,00 m dal p.c.

*Depositi sabbioso limosi con argilla.*

<i>Coesione drenata</i>	$(c') = 12,00 \text{ KPa}$
<i>Angolo di attrito interno</i>	$(\varphi) = 32^\circ$

<sup>1</sup> [www.isprambiente.gov.it/it/banche-dati//banche-dati-folder/suolo-e-territorio/dati-geognostici-e-geofisici](http://www.isprambiente.gov.it/it/banche-dati//banche-dati-folder/suolo-e-territorio/dati-geognostici-e-geofisici)



Peso di volume  $(\gamma) = 20,58 \text{ KN/m}^3$

III° strato da -10.00 a -24.70 m dal p.c.

*Sabbia debolmente limosa con ghiaia.*

Coesione drenata  $(c') = 16,00 \text{ KPa}$

Angolo di attrito interno  $(\varphi) = 34^\circ$

Peso di volume  $(\gamma) = 20,05 \text{ KN/m}^3$

IV° strato da -24.70 m dal p.c.

*Ghiaia e ghiaietto in matrice sabbioso-limosa.*

Coesione drenata  $(c') = 15,00 \text{ KPa}$

Angolo di attrito interno  $(\varphi) = 35^\circ$

Peso di volume  $(\gamma) = 21,50 \text{ KN/m}^3$

## 2.3 CARATTERISTICHE SISMICHE

Dalle prove in situ svolte, considerando in modo cautelativo i risultati peggiori riscontrati, si è potuto determinare la categoria sismica, come previsto dalle NTC2018, definendo ai fini dei calcoli strutturali il sottosuolo come “*depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m., caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di velocità equivalente comprese tra 180 m/s e 360 m/s*” cioè terreni di categoria C.

Tabella 2-1: Categoria di sottosuoli.

CATEGORIE SUOLI DI FONDAZIONE	
Tab. 3.2.II - D.M. 17 gennaio 2018 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”.	
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<b>Deposit</b> di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m., caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di velocità equivalente comprese tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Deposit di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.



Tabella 2-2: Tabella 3.2.III NTC 2018 – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$

VALORI MASSIMI DEL COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA		
Categoria Topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T <sub>1</sub>	-	1,0
T <sub>2</sub>	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T <sub>3</sub>	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T <sub>4</sub>	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

**Classe d'uso:** classe nella quale sono suddivise le opere, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso; per le opere in progetto è la II (tab. 2.4.II) il cui uso prevede normali affollamenti), per cui il coefficiente d'uso risulta  $C_U=1,0$ .

## 2.4 RICOGNIZIONE DEI SITI A RISCHIO POTENZIALE DI INQUINAMENTO

Nell'area al cui interno ricadrà il parco eolico, non risulta siano mai state svolte attività antropiche di particolare impatto sull'ambiente, con usi pregressi che esulino da moderate attività di agro-pastorali o da attività strettamente connesse alla mera realizzazione delle infrastrutture tecnologiche e delle reti viarie esistenti interessate dalle opere (strade sterrate agricole e strade provinciali o statali).

Non si ritiene pertanto vi sia da segnalare la presenza nell'area di intervento, di possibili sostanze diverse da quelle del cosiddetto "fondo naturale", così come di aree a maggiore possibilità di inquinamento o di eventuali più probabili percorsi di migrazione di dette sostanze.



### 3. PRINCIPALI OPERE DA REALIZZARE E RELATIVE MODALITÀ DI SCAVO

Le attività di scavo possono essere suddivise in diverse fasi:

- realizzazione/adeguamento della viabilità d'accesso ed interna di cantiere; adeguamento delle carrarecce esistenti e realizzazione di brevi tratti ex novo, per l'accesso alle piazzole di imposta degli aerogeneratori da parte dei mezzi di trasporto eccezionale. Si prevede scavo di scotico, scavo a sezione aperta e regolarizzazione del piano stradale, con riporto ove necessario;
- realizzazione delle piazzole di montaggio e manutenzione e del piano di posa di ciascun aerogeneratore. Si prevede scavo di scotico, scavo a sezione aperta ove necessario e riporto per la regolarizzazione delle superfici;
- realizzazione delle opere di fondazione dei singoli aerogeneratori. Il materiale movimentato in questa fase è costituito, da terre provenienti dallo scavo di fondazione a sezione obbligata, da terre provenienti da perforazione per realizzazione di fondazioni su pali;
- realizzazione del cavidotto interrato. Si prevede scavo a sezione obbligata e rinterro;

Nella gestione delle terre e rocce da scavo è stato applicato l'obiettivo del massimo riutilizzo del materiale scavato, in via preliminare, si prevede che il 20% del materiale scavato non potrà essere riutilizzato e dovrà quindi essere smaltito.

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- terreno vegetale, proveniente dallo scoticamento dagli strati superiori per uno spessore di circa 20 cm; questo materiale sarà temporaneamente accatastato in idonea area per essere riutilizzato per i rinverdimenti previsti a fine lavorazioni, l'area di stoccaggio temporaneo sarà separata da altre aree dove saranno stoccati materiali di diversa natura, si provvederà alla bagnatura periodica del terreno vegetale, se necessario anche alla copertura, al fine di mantenere inalterato il patrimonio vegetale e seminativo dell'area.
- terreni e/o rocce dagli scavi delle fondazioni e delle piste di accesso collegate alle singole piazzole; in fase di escavazione si provvederà a separare del materiale con qualità geomeccaniche peggiori (selezionato solo tramite analisi visiva – quantità stimata pari a circa il 20%) da quello più idoneo; il terreno più scadente sarà accatastato in idonee aree temporanee di stoccaggio (i depositi temporanei) in attesa di caratterizzazione e smaltimento nel rispetto della disciplina Rifiuti ART.23 D.P.R. 120/2017. Il terreno riutilizzabile all'interno dello stesso cantiere sarà utilizzato in deroga al regime dei rifiuti. L'assenza di contaminazione sarà verificata preliminarmente come indicato nei successivi paragrafi.
- terreni e/o rocce dagli scavi dei pali profondi sarà raccolto in cassoni prossimi alla macchina perforatrice durante la fase di perforazione dei pali per essere smaltito nel rispetto della disciplina Rifiuti ART.23 D.P.R. 120/2017.



## 4. DEFINIZIONE DEI VOLUMI COMPLESSIVI DI MATERIALE PER SINGOLE AREE CANTIERE

In accordo con il DPR 120/2017, nel sito oggetto dell'intervento in relazione ai movimenti terra precedentemente descritti, si individuano i seguenti cantieri:

- CANTIERI PER MOVIMENTI TERRA ALL'INTERNO DELLE AREE CANTIERE DI CIASCUNA PIAZZOLA E RELATIVA PISTA DI ACCESSO: di seguito l'elenco dei cantieri previsti nel presente piano preliminare di utilizzo delle TRS.

Tabella 4.1: nomenclatura cantieri

IDENTIFICATIVO CANTIERE	DISTANZA CANTIERE PIÙ VICINO
TRN01	855m - TRN02
TRN02	820m - TRN06
TRN03	365m - TRN06
TRN04	1100m - TRN03
TRN05	2450m - TRN01
TRN06	365m - TRN03
TRN07-TRN08	1450m - TRN04

- SCAVI PER ADEGUAMENTO STRADALE: ovvero gli scavi per allargare/rettificare la rete viaria esistente al fine di permettere il passaggio dei mezzi speciali; per queste opere si comunica la volontà della società proponente di procedere con lavorazioni per tratti con cantieri di piccole dimensioni e volumi terra scavati inferiori a 6000 mc, per il riutilizzo della TRS si applica quindi l'obbligo di trasmissione della "Dichiarazione di utilizzo" prima dell'inizio dei lavori.
- SCAVI TRINCEE PER CAVIDOTTI → condizione di opere fuori sito in piccoli cantieri; l'intera opera viene suddivisa per ragioni autorizzative, logistiche e gestionali in piccoli cantieri con movimenti terra < 6000 mc, per queste opere si comunica la volontà della società proponente di procedere per il riutilizzo della TRS con l'obbligo di trasmissione della "Dichiarazione di utilizzo" prima dell'inizio dei lavori.
- Resta altresì valida per tutte le casistiche sopra indicate, la possibilità per la società proponente di smaltire il materiale non idoneo al riutilizzo, nel rispetto della disciplina Rifiuti ART.23 D.P.R. 120/2017.

### 4.1 SCAVI PER PISTE, PIAZZOLE E PLINTI DI FONDAZIONE

Le piazzole per la posa in opera degli aerogeneratori avranno un'area totale piana di circa 5.500 m<sup>2</sup> contornate da scarpate sia in rilevato sia in scavo con pendenze 3(h) su 2(v). Al loro interno sono compresi i plinti di fondazione degli aerogeneratori con forma circolare codi diametro pari a 23,0 m e spessore variabile tra 1,8 e 3,5 m. Lo scavo da eseguire per i plinti avrà delle dimensioni maggiori al fine di rispettare i requisiti di sicurezza. Tale scavo sarà eseguito in una seconda fase dopo aver realizzato le piazzole per poter eseguire la perforazione dei pali.

Contemporaneamente alle piazzole verranno realizzate le piste di accesso. Per la realizzazione delle strade di cantiere, ubicate nell'intera area del parco eolico e che andranno a costituire il reticolo viario necessario per raggiungere con tutti i mezzi i punti di costruzione degli aerogeneratori, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore di circa 0,2 m. Questa operazione sarà svolta anche per le aree delle piazzole.

L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione ed il terreno vegetale sarà momentaneamente accantonato in prossimità della zona di scavo. Le strade sono mediamente larghe



5,5 m, fatto salvo tutti gli allargamenti (anche di notevole dimensione) in corrispondenza di curve e cambi di direzione. A lato di ogni strada sarà realizzata una cunetta per lo scorrimento delle acque.

I pali di fondazione, in numero di 12 per ogni aerogeneratore, avranno un diametro nominale di 1,0 m e profondità 25 m dal piano fondazione. Tali dimensioni sono indicative e il dimensionamento finale dovrà essere effettuato dopo aver eseguito una campagna geognostica e geotecnica su ciascuna delle aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori in progetto. Il materiale proveniente dalla realizzazione dei suddetti pali, sarà temporaneamente accantonato a piè d'opera, all'interno di un cassone o su un'area protetta da telo HDPE per essere smaltito.

E' prevista la realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l'approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali;

Per una maggiore precisione sulle geometrie degli elementi sopra descritti si rimanda agli elaborati grafici di progetto:

- 2800\_5528\_TRN\_PFTE\_T06\_Rev0\_TIPOLOGICO FONDAZIONI
- 2800\_5528\_TRN\_PFTE\_T07\_Rev0\_TIPOLOGICO PIAZZOLA TEMP÷DEF
- 2800\_5528\_TRN\_PFTE\_R09\_T01\_Rev0\_PLANIMETRIADRENAGGI

Nella sottostante tabella si riportano i volumi del materiale di scotico per ciascun cantiere, integralmente riutilizzabili in sito a fine lavori.

Tabella 4.2: volumi di scotico

Identificativo CANTIERE	SUPERFICIE (mq)	SPESSORE (m)	TOTALE (mc)
TRN01	18.788	0,2	3.757.64
TRN02	11.815		2.362.93
TRN03	7.302		1.460.34
TRN04	7.842		1.568.43
TRN05	14.242		2.848.38
TRN06	9.626		1.925.22
TRN07-TRN08	29.797		5.959.43
<b>TOTALE PARCO EOLICO</b>			<b>19882.373</b>

Nella sottostante tabella si riportano i volumi del materiale di scavo per ciascun cantiere, con ipotesi di riutilizzo non superiore all'80%.



Tabella 4.3: volumi di scavo piste e piazzole

Identificativo cantiere	Piazzole PISTE (mc)
TRN01	10.306
TRN02	4.380
TRN03	4.955
TRN04	7.509
TRN05	7.333
TRN06	7.759
TRN07-TRN08	7.620
<b>TOTALE PARCO EOLICO</b>	<b>49.861</b>

Tabella 4.4: volumi di scavo per getto plinti

IDENTIFICATIVO CANTIERE	SCAVO PLINTI (mc)
TRN01	1.767
TRN02	1.767
TRN03	1.767
TRN04	1.767
TRN05	1.767
TRN06	1.767
TRN07-TRN08	3.534
<b>TOTALE PARCO EOLICO</b>	<b>14.136</b>

## 4.2 SCAVI PER ADEGUAMENTO VIABILITÀ ESISTENTE

Il collegamento tra le piste di cantiere e la viabilità primaria è prevalentemente assicurato da alcune strade agricole esistenti, il cui tracciato planimetrico e la cui sagoma dovranno tuttavia essere adeguati alle geometrie dettate dai trasporti speciali. In alcuni punti sarà necessario realizzare brevi tratti di viabilità ex-novo.

I tratti di viabilità in cui si ritengono necessari gli allargamenti, stimati mediamente di circa 1,5m, sono riportati nella seguente figura 4.1 con una linea di color ciano; nella successiva tabella 4.5 si riassumono i volumi di scavo stimati. Per gli allargamenti si è stimato uno scavo di circa 30 cm da eseguire previo scotico (20 cm).

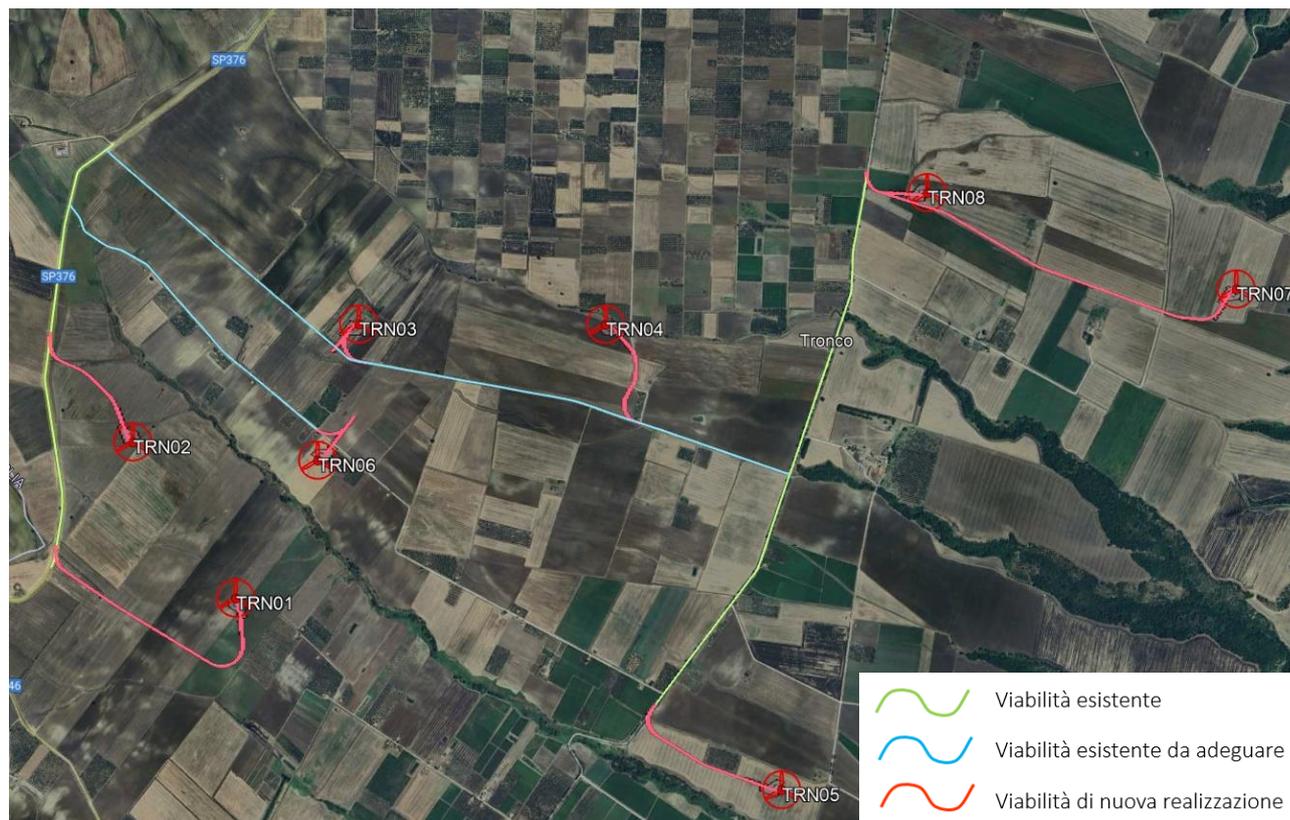


Figura 4.1: viabilità interna al sito

Nella sottostante tabella si riportano i volumi del materiale di scotico per ciascun tratto o segmento di viabilità d'adeguare, integralmente riutilizzabili in sito a fine lavori.

Tabella 4.5: volumi di scotico viabilità da adeguare

IDENTIFICATIVO CANTIERE	IDENTIFICATIVO VIABILITA'	SUPERFICIE (mq)	SPESSORE (m)	VOLUME DI SCOTICO (mc)
TRN06	TRN06-SP376	2.400	0,2	480
TRN03	TRN06-SP376	3.930		786
<b>TOTALE PARCO EOLICO</b>		<b>6.330</b>		<b>1.266</b>

Nella sottostante tabella si riportano i volumi del materiale di scavo per ciascun tratto o segmento di viabilità d'adeguare, con ipotesi di riutilizzo non superiore all'80% all'interno dei cantieri.

Come si evince dalla tabella, I tratti di viabilità hanno generalmente volumi di scavo modesti pertanto, al pari dei cavidotti, potranno essere considerati come piccoli cantieri per i quali si applica quindi l'obbligo di trasmissione della "Dichiarazione di utilizzo" prima dell'inizio lavori.

Tabella 4.6: volumi di scavo viabilità da adeguare

IDENTIFICATIVO CANTIERE	IDENTIFICATIVO VIABILITA'	SUPERFICIE (mq)	SPESSORE (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
TRN06	TRN06-SP376	2.400	0,3	720
TRN03	TRN06-SP376	3.930		1.179
<b>TOTALE PARCO EOLICO</b>		<b>6.330</b>		<b>1.899</b>

### 4.3 SCAVI PER TRINCEE E CAVIDOTTI

Per la posa dei cavi interrati di collegamento elettrico tra aerogeneratori e tra questi e la sottostazione, sarà necessario realizzare delle trincee di larghezza variabile a seconda del numero di terne di cavi da posare: profondità di 1,30 m e una larghezza compresa tra circa 0,65 m circa 1,05 m. I tratti di cavidotti che ospiteranno 4 terne dovranno essere realizzati in due sezioni parallele distanziate di almeno 50 cm. (Rif "2800\_5528\_TRN\_PFTE\_R15\_TO3\_Rev0\_PLANIMETRIA CAVIDOTTI SU CTR E SEZIONI TIPO").

I cavidotti di collegamento saranno realizzati lungo tracciati stradali esistenti e/o nuovi tratti in progetto. Oltre alle piste di nuova realizzazione, che uniranno le varie piazzole degli aerogeneratori con le strade pubbliche esistenti, si dovranno percorrere tratti delle strade interne al parco e ulteriori tratti di strade esterne. Il tracciato dell'elettrodotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso all'interno delle sedi stradali esistenti e di progetto, attraversando invece i terreni agricoli al di fuori delle strade solo per un breve tratto.

Nel caso di posa su strada esistente, l'esatta posizione del cavidotto rispetto alla carreggiata sarà opportunamente definita in sede di sopralluogo con l'Ente gestore in funzione di tutte le esigenze richieste dallo stesso; pertanto, il percorso su strada esistente (rispetto alla carreggiata), indicato negli elaborati progettuali, è da intendersi indicativo.



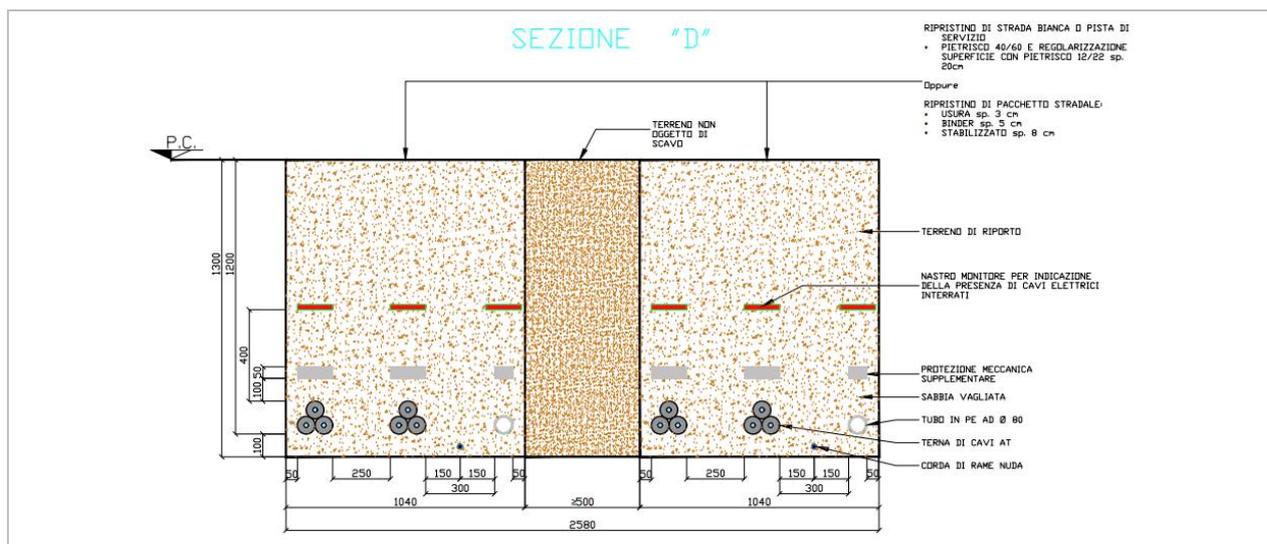


Figura 4.2 – sezioni tipo cavidotto

Si riportano nella seguente tabella i volumi di scavo relativi alla realizzazione delle trincee per la posa dei cavidotti di connessione del parco eolico. I dettagli dei tracciati sono rappresentati nella tavola di allegato 2 della presente relazione.

Tabella 4.7: volumi per scavo cavidotti

IDENTIFICATIVO CANTIERE	TRATTO	N. TERNE	TIPOLOGIA STRADA	LUNGHEZZA (m)	VOLUME SCARIFICA (mc)	VOLUME SCAVO (mc)
TR01a	1a	1	terra	3028.1	0.0	2559
	1b	1	asfalto	2523.3	262.4	1870
TR01b	1c	1	terra	942.3	0.0	796
	1d	1	asfalto	1353.8	140.8	1003
TR02	2a	4	asfalto	2601.0	865.6	6167
	2b	4	terra	1416.5	0.0	3830
TR03	3	2	terra	1338.9	0.0	1828
TR04	4	2	terra	632.7	0.0	864
TR05	5	2	asfalto	1810.4	304.1	2167
TR06	6	1	terra	164.5	0.0	139
TR07	7a	1	terra	2224.5	0.0	1880
TR07	7b	1	asfalto	1448.5	150.6	1073
	7c	1	terra	1970.1	0.0	1665
TR08	8	2	terra	549.3	0.0	750
TR09	9a	2	asfalto	1324.2	222.5	1585
TR09	9b	2	terra	769.8	0.0	1051
TR010	10	2	terra	240.1	0.0	328
<b>TOTALE PARCO EOLICO</b>				<b>24338.0</b>	<b>1946</b>	<b>29554</b>

Il materiale estratto per le trincee dei cavidotti sarà accantonato a bordo scavo per poi essere riutilizzato per il riempimento dopo la posa dei cavi o per livellamenti e riprofilature. La parte di scotico (primi



30cm) laddove proveniente da strade sterrate potrà essere riutilizzata in base ai risultati di caratterizzazione ambientale e su indicazioni della DL; altresì, laddove il cavidotto verrà realizzato al di sotto di una strada asfaltata, la parte di bitumi fresati dovrà essere smaltita come rifiuto (spessore medio stimato 16 cm).

I volumi di scavo per tratti di cavidotto non supereranno 6000mc; pertanto, i lavori di movimento terra ricadranno nei piccoli cantieri, per i quali si applica quindi l'obbligo di trasmissione della "Dichiarazione di utilizzo" prima dell'inizio lavori, tuttavia, anche per questo tipo di opere, la verifica di assenza di contaminazione è già prevista in questo documento progettuale.

#### 4.4 MATERIALE DI RIPORTO PER RILEVATI E RIEMPIMENTI

L'obiettivo principale ai fini dell'economicità dell'opera è di riutilizzare la maggior quantità di terreno scavato in sito per i rinterri.

Dall'analisi delle geometrie di progetto delle piazzole di ogni singolo aerogeneratore e per le relative piste di accesso, sono stati calcolati i volumi di materiali che dovranno essere rinterrati. Si ipotizza di poter utilizzare il materiale proveniente dagli scavi, per realizzare sia il corpo dei rilevati sia lo strato di fondazione,

Tabella 4.8: volumi di riporto per cantiere, comprensivi di piazzole, piste di servizio, opere di sostegno delle scarpate

IDENTIFICATIVO CANTIERE	RIPORTO CORPO RILEVATO (mc)	RIPORTO STRATO DI FONDAZIONE (mc)	RIPORTO PER RINFRANCO PLINTI (mc)	TOTALE CANTIERE (mc)
TRN01	4291	5367	796	10454
TRN02	4445	3792	796	9033
TRN03	3276	3140	796	7212
TRN04	69	3790	796	4655
TRN05	8224	4125	796	13146
TRN06	1991	3136	796	5922
TRN07-TRN08	7159	9333	796	17288
<b>TOTALE PARCO EOLICO</b>	<b>29.455</b>	<b>32.684</b>	<b>5.572</b>	<b>67.711</b>

Anche per i tratti di viabilità per i quali è necessario l'adeguamento per il passaggio dei mezzi speciali, si ipotizza di poter utilizzare il materiale proveniente dagli scavi, per realizzare sia il corpo dei rilevati sia lo strato di fondazione, al sottostante tabella rappresenta i volumi di riporto per singoli cantieri e complessivi per il parco eolico.

Tabella 4.9: volumi di riporto per viabilità da adeguare (strato di fondazione 40cm + strato di finitura 10cm)

IDENTIFICATIVO CANTIERE	IDENTIFICATIVO VIABILITA'	SUPERFICIE (mq)	SPESSORE (m)	VOLUME (mc)
TRN06	TRN06-SP376	2.400	0,5	1200
TRN03	TRN06-SP376	3.930		1965
<b>TOTALE PARCO EOLICO</b>		<b>6.330</b>		<b>3.165</b>

Relativamente ai cavidotti, verrà riutilizzato tutto il materiale precedentemente scavato al netto dei volumi della sabbia di allettamento e degli strati bituminosi (stimati in circa 16 cm).



Tabella 4.10: volumi di riporto per cavidotti

Tratto di cavidotto ID.	Tipologia strada	Lunghezza (m)	Volume Riporto (mc)
1a	terra	3028.1	1870
1b	asfalto	2523.3	1296
1c	terra	942.3	582
1d	asfalto	1353.8	695
2a	asfalto	2601.0	4274
2b	terra	1416.5	2799
3	terra	1338.9	1336
4	terra	632.7	631
5	asfalto	1810.4	1502
6	terra	164.5	102
7a	terra	2224.5	1374
7b	asfalto	1448.5	744
7c	terra	1970.1	1217
8	terra	549.3	548
9a	asfalto	1324.2	1098
9b	terra	769.8	768
10	terra	240.1	240
<b>TOTALE PARCO EOLICO</b>		<b>24338.0</b>	<b>21073</b>

#### 4.5 BILANCIO SCAVI E RIPORTI

Di seguito si riassumono i bilanci teorici di scavi/riporti previsti per la realizzazione del parco eolio ( $\Delta$  positivo = materiale da riutilizzare/smaltire) tenendo separati, per motivi autorizzativi, logistici e temporali, le lavorazioni relative a piazzole e strade con quelle inerenti alla realizzazione del cavidotto. Si riportano inoltre le quantità di materiale proveniente dalla realizzazione dei pali, precedentemente non considerate che andranno totalmente smaltite.

Tabella 4.11: PIAZZOLE E VIABILITA' - bilancio terre di scavo e riporti (corpo rilevato + strato fondazione 40 cm)

TIPOLOGIA DI OPERA	SCAVO (mc)	RIPORTO (mc)	$\Delta$ volumi (mc)
Piazzole/piste	63.997	67.711	-3.713
Viabilità da adeguare	3.165	3.165	0
<b>TOTALE</b>	<b>67.162</b>	<b>70.876</b>	<b>-3.713</b>

Tabella 4.12: PALI - bilancio terre di scavo e riporti

TIPOLOGIA DI OPERA	SCAVO (mc)	RIPORTO (mc)	$\Delta$ VOLUMI (mc)
Pali di Fondazione	<b>1891.2</b>	<b>0</b>	<b>1891.2</b>



Tabella 4.13: CAVIDOTTO - bilancio terre di scavo e riporti

TIPOLOGIA DI OPERA	SCAVO (mc)	RIPORTO (mc)	$\Delta$ volumi (mc)
Cavidotto	29554	21073	8481

Come si può notare, dalla realizzazione del cavidotto, si genera una eccedenza di terra (circa 8.500 mc) poiché parte del terreno deve essere sostituito da uno strato di posa dei cavi in sabbia. Questo volume non riutilizzabile dovrà essere smaltito esternamente.

Per quanto riguarda la realizzazione delle piazzole e piste di accesso, il volume di materiale necessario alla realizzazione dei rilevati è superiore al volume di terre scavate. Pertanto, tutto il materiale idoneo scavato verrà riutilizzato e dovrà essere integrato con materiale proveniente da cave di prestito.

Per quanto riguarda invece la realizzazione della viabilità, il volume di materiale necessario alla realizzazione dei rilevati si allinea con quello scavato.

Inoltre, vista la natura dei terreni interessati, non tutto il materiale scavato potrà avere i requisiti geomeccanica per la realizzazione dei rilevati strutturali. In questa fase quindi si ipotizza che il materiale scavato idoneo per essere riutilizzato è circa pari al 80% del totale, la separazione del materiale idoneo da quello non idoneo sarà basata solo su analisi visiva in fase di cantierizzazione, senza previsione di trattamento del materiale scavato.



## 5. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DA ESEGUIRE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Come richiesto dall'art. 24 del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, la verifica della non contaminazione delle terre e rocce da scavo deve essere effettuata ai sensi dell'Allegato 4 al D.P.R. stesso. In merito a ubicazione, numero e profondità delle indagini, si farà riferimento all'Allegato 2 del D.P.R. in oggetto.

All'allegato 2 del decreto, sono riportate alcune indicazioni per la procedura di campionamento in fase di progettazione, tra cui:

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

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

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

I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale). Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

Tabella 5.1: Punti di prelievo

DIMENSIONE DELL'AREA	PUNTI DI PRELIEVO
Inferiore a 2500 mq	3
Tra i 2500 e i 10000 mq	3 + 1 ogni 2500 mq
Oltre i 10000 mq	7 + 1 ogni 5000 mq

L'allegato 2 riporta ulteriori indicazioni sulla metodologia per il campionamento, tra cui:

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

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

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

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

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



## 5.1 DETERMINAZIONE ANALITICHE

Valutate la attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, eventuali pregresse contaminazioni o potenziali anomalie del fondo naturale, il set analitico minimale per l'aera da considerare è quello riportato nella tabella 4.1 dell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017.

I campioni di terreno prelevati da cumuli saranno analizzati presso un laboratorio certificato e che adottano metodologie di analisi ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Le analisi di laboratorio verranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e la concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Il protocollo analitico previsto per ogni campione in conformità ai contenuti di cui all'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 è il seguente.

Tabella 5.2: Protocollo analitico per le determinazioni in laboratorio

PARAMETRI
METALLI: Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco
Idrocarburi C>12
IPA
BTEX
Amianto

Nei casi in cui le terre e rocce da scavo rilevino materiali di riporto, come definiti dall'art. 3, comma 1 del D.L. 25/01/2012, nr.2, oltre all'esecuzione delle analisi sul tal quale, secondo il protocollo analitico riportato nella tabella precedente, si procederà con il test di cessione, come descritto nel successivo paragrafo.

## 5.2 EVENTUALE PRESENZA DI TERRENO DI RIPORTO

Le previsioni progettuali di scavo non considerano il rinvenimento di materiale di riporto per il quale si andrebbe a ricadere all'interno dell'Art. 4 del DPR 120/2017.

L'articolo sopra citato individua i criteri per considerare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti, prevede al comma 3 che 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.

Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 4 comma 2, lettera d), le matrici materiali di riporto devono essere sottoposte al test di cessione, secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione con la tabella in Allegato 3, o, comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo.

Pertanto, l'eventuale presenza di terreno di riporto andrà verificata in sede esecuzione del piano di campionamento qui proposto, nel caso essa andrà ad impattare sulle attuali stime di riutilizzo incrementando la quantità di TRS da smaltire o se ritenuto utile dalla DL ed in accordo con gli enti di controllo, potrà essere utilizzato come sottoprodotto, fermo restando, eventualmente, la presentazione di un piano di utilizzo.

Tabella 5.3: Protocollo analitico per le determinazioni in laboratorio del test di cessione

Parametri	Unità di misura	Concentrazioni limite
Nitrati	Mg/1 NO <sub>3</sub>	50
Fluoruri	Mg/1 F	1,5
Solfati	Mg/1 SO <sub>4</sub>	250
Cloruri	Mg/1 Cl	100
Cianuri	µg/1 Cn	50
Bario	Mg/1 Ba	1
Rame	Mg/1 Cu	0,05
Zinco	Mg/1 Zn	3
Berillio	µg/1 Be	10
Cobalto	µg/1 Co	250
Nichel	µg/1 Ni	10
Vanadio	µg/1 V	250
Arsenico	µg/1 As	50
Cadmio	µg/1 Cd	5
Cromo totale	µg/1 Cr	50
Piombo	µg/1 Pb	50
Selenio	µg/1 Se	10
Mercurio	µg/1 Hg	1
Amianto	Mg/1	30
COD	Mg/l	30
PH		5,5 <>12,0

### 5.3 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO

L'opera in progetto può essere considerata di tipo misto: le fondazioni e le piazzole di montaggio degli aerogeneratori si considerano ai fini del calcolo dei campioni da prelevare come opere aeree, mentre la viabilità di accesso e la rete di cavidotti interrati in media tensione si considerano opere a sviluppo prevalentemente lineare.

Pertanto, ai fini della caratterizzazione ambientale si prevede di eseguire il seguente piano di campionamento:

- In corrispondenza di ogni piazzola (area totale di circa 5.500 m<sup>2</sup> inclusiva della fondazione) si identificano 4 punti di prelievo (Figura 5.1) per ciascuno dei quali verranno prelevati 3 campioni, per un totale di 12 campioni, in prossimità del piano campagna, a zona intermedia e a fondo scavo. Indicativamente, i punti di prelievo saranno posizionati in prossimità del perimetro dell'area in scavo della piazzola ed 1 in corrispondenza della fondazione. Nonostante si preveda che i pali delle fondazioni abbiano uno sviluppo fino a 20 m dal piano campagna, non si prevede di riutilizzare le terre e rocce da scavo oltre i primi 4 metri di scavo. Pertanto, la caratterizzazione ambientale interesserà i primi 4 m di profondità dal piano campagna.
- In corrispondenza delle piste di nuova realizzazione, la campagna di caratterizzazione sarà basata su un numero di campioni pari a 1 per ogni punto di prelievo, i campioni, verranno prelevati in superficie, entro una profondità di 40 cm dal p.c.
- In corrispondenza dei cavidotti, la campagna di caratterizzazione sarà basata su un numero di campioni pari a 3 per ogni punto di prelievo, i campioni, verranno prelevati in prossimità del piano campagna; fondo scavo; a quota intermedia tra le due. Tali profondità andranno verificate se necessario, punto per punto in base alla profondità effettiva dello scavo necessario all'adeguamento della livelletta stradale, nonché alla luce del fatto che non tutti i tracciati stradali saranno realizzati in scavo; in linea con le direttive ministeriali per questo tipo di opere,

si prevede un punto di campionamento ogni 500 metri, laddove le piste abbiano una lunghezza inferiore si provvederà comunque al prelievo di campioni di terreno, la Tabella 5.5 tiene conto di tale condizione .

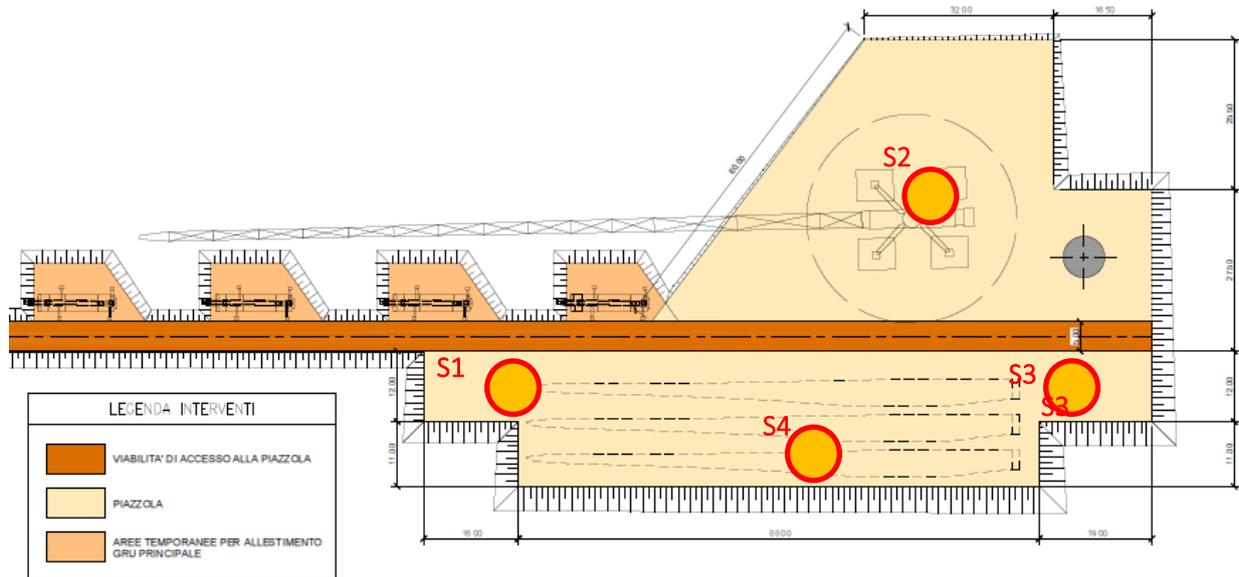


Figura 5.1 – Schema di prelievo di campioni di terreno nelle piazzole (S1-S4)

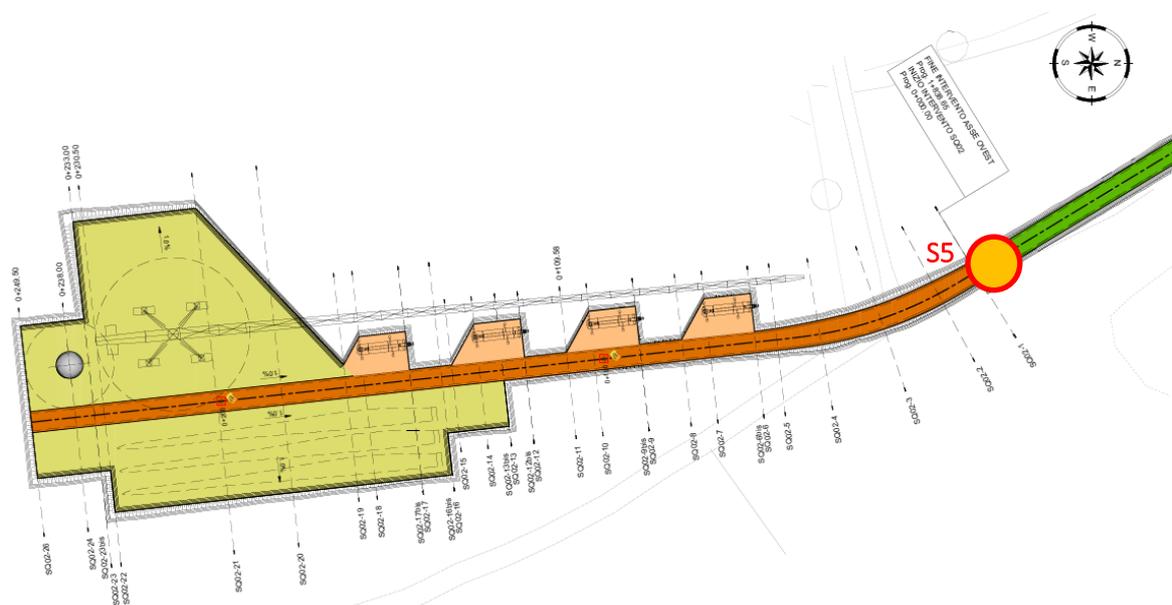


Figura 5.2 – Schema di prelievo di campioni di terreno nelle piste di nuova realizzazione (S5)

Le seguenti tabelle riassumono, per ciascuna opera in progetto, il numero di punti di campionamento, il numero di campioni per punto e la profondità da cui saranno prelevati.



Tabella 5.4: Campioni opere areali

OPERA IN PROGETTO	AREA/LUNGHEZZA [mq/m]	N° PUNTI	PROFONDITÀ CAMPIONAMENTO [m]	N° CAMPIONI
Singola Piazzola e fondazione (N.8)	5.500	4	<0,5	12 per piazzola 96 in totale
			Var. (q.ta intermedia)	
			Var. (q.ta fondoscavo)	
			intermedio	
			Var. (q.ta fondoscavo)	

Tabella 5.5: Campioni opere a sviluppo lineare

OPERA IN PROGETTO	AREA/LUNGHEZZA [mq/m]	N° PUNTI	PROFONDITÀ CAMPIONAMENTO [m]	N° CAMPIONI
PISTA TRN01	1500	3	<0,5	13
PISTA TRN02	520	1		
PISTA TRN03	150	1		
PISTA TRN04	430	1		
PISTA TRN05	715	2		
PISTA TRN06	0	0		
PISTA TRN07	1860	4		
PISTA TRN08	115	1		
Cavidotto su nuova pista	5.290	13	Var. (q.ta intermedia)	26
			Var. (q.ta fondoscavo)	
Cavidotto su strada pubblica	19.048	38	<0,5	114
			intermedio	
			Var. (q.ta fondoscavo)	



Sono quindi previsti 249 campioni di terreno, i risultati analiti andranno confrontati con le concentrazioni soglia di cui alla colonna A/B Tabella 1, Allegato 5 del D.l.g.s 152/2006.

Si precisa che l'ubicazione e il numero esatto dei punti di indagine saranno ridefiniti nella successiva fase esecutiva di progetto, prima dell'avvio delle attività, a seguito di sopralluoghi in campo effettuati per accertarne l'effettiva fattibilità delle operazioni, tenendo conto della presenza di eventuali possibili sottoservizi e/o restrizioni dovute a fattori logistici e parere delle autorità competenti.

Più specificatamente, il cavidotto in progetto, per larga misura ricadrà in strade provinciali; pertanto, il presente protocollo di campionamento dovrà essere rivalutato dagli enti competenti.

In fase realizzativa si procederà, in accordo con gli enti competenti, con l'apertura di più cantieri temporanei all'interno delle proprietà pubbliche (aree e strade comunali, provinciali ecc.), in modo da produrre volumi di terre e rocce da scavo inferiori a 6000 mc, quindi gestibili all'interno del "Capo III - Terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni" del DPR 120/2017.

#### **5.4 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO**

I campioni di terreno lungo il cavidotto saranno prelevati mediante l'ausilio di un escavatore o all'interno di pozzetti esplorativi; in corrispondenza delle piazzole di alloggio degli aerogeneratori, i campioni saranno altresì prelevati con carotiere installato su sonda di perforazione procedendo con la tecnica del carotaggio continuo.

In quest'ultimo caso, la velocità di rotazione dovrà essere opportunamente calibrata in modo da ridurre l'attrito tra il terreno ed il carotiere, la perforazione dovrà procedere con circolazione di sola acqua e senza l'ausilio di fanghi bentonici o altre sostanze chimiche per lubrificare le aste di perforazione. Alla fine di ogni carotaggio, le attrezzature saranno adeguatamente pulite con acqua corrente.

Il diametro delle aste di perforazione e del carotiere consentiranno il recupero di una quantità di materiale adeguata all'esecuzione di tutte le determinazioni analitiche previste.

Secondo le normative vigenti, nella fase di preparazione e confezionamento del campione, si procederà con lo scarto in campo della frazione granulometrica maggiore di 2 cm. Il campione sarà identificato da opportuna catena di custodia ed attraverso etichettatura con indicata la sigla identificativa del punto di campionamento, del campione e la profondità. I campioni, contenuti in appositi contenitori sterili, saranno mantenuti al riparo dalla luce ed alle temperature previste dalla normativa mediante l'uso di un contenitore frigo portatile.

I campioni saranno consegnati al laboratorio d'analisi certificato prescelto dopo essere stati trattati secondo quanto descritto dalla normativa vigente. Le analisi granulometriche saranno eseguite dal Laboratorio Autorizzato.

Si dovrà prevedere anche un adeguato numero di campioni di bianco, prelevati nelle stesse aree di progetto, in posizioni distali dalle opere previste. Il numero sarà preventivamente concordato che le autorità competenti.

#### **5.5 MODALITÀ E VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO**

Nel caso in cui la caratterizzazione ambientale dei terreni confermasse l'assenza di contaminazioni, durante la fase di cantiere il materiale proveniente dagli scavi verrà momentaneamente accumulato per poi essere riutilizzato quasi totalmente in sito per la formazione di rilevati, per i riempimenti e per i ripristini per le opere di seguito sintetizzate. Il 20% circa del materiale sarà trattato come rifiuto e conferito alle discariche autorizzate e/o a centri di recupero.

Le aree di deposito per le TRS riutilizzabili all'interno dei cantieri saranno fisicamente separate da quelle che conterranno le TRS da smaltire, la selezione verrà eseguita sulla base di un'analisi visiva senza alcuna lavorazione o trattamento delle TRS.

La realizzazione di ogni piazzola e pista è prevista in circa 3 settimane; i movimenti terra per la costruzione dell'intero parco eolico si esauriranno in circa 11 mesi, le opere di ripristino dei luoghi



dureranno circa 18 settimane; data quindi la rapidità dei movimenti terra previsti in progetto, le aree di stoccaggio delle TRS riutilizzabili in sito (una per cantiere) avranno dimensioni di circa 10mx10m; le aree adibite al deposito temporaneo della TRS da smaltire avranno la stessa dimensione 10mx10m, sebbene le quantità da stoccare siano minori, ciò permetterà di rispettare i necessari tempi di caratterizzazione del rifiuto; l'ubicazione dei depositi è riportata nell'Allegato I.

Ai fini legati alla procedura di VIA, le seguenti tabelle sintetizzano tutti i movimenti terra che saranno eseguiti per la realizzazione del nuovo impianto eolico, esse tengono conto di diverse percentuali di riutilizzo del terreno in relazione alla sua natura litologica ed in relazione al tipo di opera da realizzare. In particolare, si ipotizza che solamente l'80% del materiale scavato soddisfi i requisiti geomeccanici per la realizzazione dei rilevati.

Le quantità di seguito esposte sono utilizzate per il computo di base del piano di gestione delle terre e rocce da scavo di cui al successivo Capitolo 1. Esse dovranno essere nuovamente computate in fase di progettazione esecutiva, analizzando la stratigrafia dei sondaggi esecutivi per poter stimare, sulla base delle litologie riscontrate, i volumi riutilizzabili tenendo in considerazione le esigenze di portanza delle varie opere di progetto.

*Tabella 5.6: Riepilogo delle volumetrie di scavo e rinterro per cavidotti*

Voce	Quantita' [mc]	Gestione
volume totale scavato	29554	Recupero in sito / smaltimento
volume per rinterro	21073	Recupero in sito
strato di sabbia di protezione cavidotto	8481	Approvvigionamento esterno



Tabella 5.7: Riepilogo delle volumetrie di scavo e rinterro per le piazzole

Voce	CANTIERE							Gestione
	TRN01 [mc]	TRN02 [mc]	TRN03 [mc]	TRN04 [mc]	TRN05 [mc]	TRN06 [mc]	TRN07-08 [mc]	
<b>Volume totale scavato (piazzole+piste+viabilità)</b>	<b>9103</b>	<b>4380</b>	<b>4955</b>	<b>7510</b>	<b>7333</b>	<b>7759</b>	<b>7620</b>	
volume riutilizzabile (80%)	7283	3504	3964	6008	5866	6207	6096	Recupero in sito
volume non idoneo (20%)	1821	876	991	1502	1467	1552	1524	Smaltimento esterno
<b>Volume totale corpo rilevato (piazzole+piste+viabilità)</b>	<b>4291</b>	<b>4445</b>	<b>3276</b>	<b>70</b>	<b>8225</b>	<b>1991</b>	<b>7159</b>	
materiale da scavi	4291	3504	3276	70	5866	1991	6096	Recupero in sito
materiale da cava	0	941	0	0	2359	0	1063	Approvvigionamento esterno
<b>Volume materiale da scavo per getto plinti</b>	<b>1767</b>	<b>1767</b>	<b>1767</b>	<b>1767</b>	<b>1767</b>	<b>1767</b>	<b>3534</b>	
volume rinterro post getto plinti	796	797	797	797	797	797	1592	Recupero in sito
volume in esubero da riutilizzare	3963	971	1659	6909	971	5187	1942	Recupero in sito
<b>Volume strato di fondazione (piazzole+piste+viab.)</b>	<b>5367</b>	<b>3792</b>	<b>3140</b>	<b>4125</b>	<b>4125</b>	<b>3135</b>	<b>9333</b>	
materiale da scavi	3963	971	1659	4125	971	3135	1942	Recupero in sito
materiale da cava	1404	2821	1481	0	3154	0	7391	Approvvigionamento esterno
<b>Volume strato di finitura (piazzole+piste+viab.)</b>	<b>1342</b>	<b>948</b>	<b>785</b>	<b>948</b>	<b>1031</b>	<b>784</b>	<b>2333</b>	Approvvigionamento esterno
<b>Volume materiale in esubero</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2784</b>	<b>0</b>	<b>2052</b>	<b>0</b>	Smaltimento esterno



## 6. PIANO DI GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO

La realizzazione del parco eolico previsto nel presente progetto produrrà del materiale da scavo potenzialmente costituito da terre e rocce da scavo che rispettano la col. A/B del D.lgs. 152/06.

Come indicato nei capitoli precedenti, le terre e rocce da scavo prodotte durante gli scavi<sup>2</sup> per le fondazioni, le aree di servizio, le strade e i cavidotti saranno in totale circa 135.158 mc; di questi si specifica che:

- circa 19.882 mc derivano dallo scotico superficiale delle piazzole di costruzione, dei plinti di fondazione e delle piste di accesso, se conformi alla col. A/B del D.lgs. 152/06, saranno riutilizzati a fine lavori per il rinverdimento dell'area cantiere temporanea e/o per altre opere di rinverdimento all'interno dei cantieri;
- circa 65.889 mc derivano dallo scavo delle piazzole di costruzione, dei plinti di fondazione e delle piste di accesso alle piazzole, se conformi alla col. A/B del D.lgs. 152/06, saranno riutilizzati come all'interno dello stesso cantiere (circa 80% del volume totale scavato, pari a 71445 mc);
- circa 29.554 mc derivanti dagli scavi delle trincee per i cavidotti se conformi alla col. A/B del D.lgs. 152/06, saranno riutilizzati per circa 70% come riempimento delle stesse (21073 mc), il restante dovrà essere riutilizzato presso siti esterni o smaltito;
- circa 1.891 mc delle terre e rocce da scavo derivanti dagli scavi per la realizzazione dei pali profondi al di sotto delle fondazioni dell'area servizio, saranno gestiti come rifiuti ed inviate a recupero o smaltimento presso impianti esterni.

Il Riutilizzo delle TRS sarà allo stato naturale, ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.lgs. 152/06 e dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017

### 6.1 DEPOSITI TEMPORANEI PER IL RIUTILIZZO IN SITO DELLE TRS

Le terre e rocce da scavo che si intendono avviare al riutilizzo interno saranno stoccate in un'area di deposito temporaneo di dimensioni 10x10m posta all'interno di ogni cantiere i cui requisiti sono individuati dall'art. 5 del D.P.R. 120/2017.

Tali depositi saranno fisicamente separati da altre tipologie di depositi eventualmente presenti nel sito, e saranno gestiti in maniera autonoma. I depositi intermedi stoccheranno solamente materiali da scavo aventi le medesime caratteristiche analitiche rispetto alla Col. A e alla Col. B. del D.lgs. 152/2006.

Ogni deposito sarà delimitato e al suo ingresso sarà posto un cartello riportante la denominazione univoca del deposito e la tipologia di materiale da scavo stoccato (conforme Col. A o B del D.lgs. 152/2006) e sarà dotato di telo in materiale polimerico posizionato su tutta la superficie del deposito stesso.

Le aree per il deposito intermedio saranno meglio identificate all'interno del Piano di Utilizzo, in funzione dello sviluppo e dell'attuazione del progetto.

### 6.2 DEPOSITI TEMPORANEI PER LO SMALTIMENTO DELLE TRS IN ESUBERO

I quantitativi di terre e rocce eccedenti le previsioni di riutilizzo saranno gestiti ai sensi della parte IV del D.lgs. 152/06 e dell'art. 23 del DPR 120/2017.

Quest'ultimo stabilisce una disciplina particolare per i rifiuti classificati con i codici dell'elenco europeo 17.05.04 o 17.05.03 e segnatamente il deposito:

---

<sup>2</sup> Includendo anche i volumi di materiali provenienti dalla scotico



- I. deve essere effettuato nel luogo in cui i rifiuti sono prodotti;
- II. deve essere effettuato nel rispetto delle norme tecniche che regolano la gestione dei rifiuti contenenti sostanze pericolose;
- III. i rifiuti devono essere avviati presso l'impianto di destinazione finale con cadenza almeno trimestrale, (indipendentemente dalle quantità in deposito) o quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 4000 metri cubi, di cui non oltre 800 metri cubi di rifiuti classificati come pericolosi. In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;
- IV. nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse.

In definitiva, la procedura prevederà che i materiali da scavo da inviare a recupero/smaltimento in impianti esterni saranno scavati e trasportati direttamente presso i depositi temporanei posti all'interno di ciascun cantiere, in attesa dei risultati delle verifiche di recuperabilità ai sensi del D.M. 05/02/1998 e s.m.i e di ammissibilità in discarica ai sensi del D.lgs. 36/2003, come modificato dal D.lgs. 121/2020, che saranno eseguite su questi materiali prima della loro rimozione.

I suddetti depositi saranno fisicamente separati da altre tipologie di depositi eventualmente presenti nel sito, e saranno gestiti in maniera autonoma.

Il deposito temporaneo dei rifiuti di dimensioni 10x10m sarà posto all'interno dell'area cantiere (Rif (tavola in Alleato I), sarà delimitato e al suo ingresso sarà posto un cartello riportante la denominazione e la tipologia di materiale da scavo stoccato; sarà dotato di telo in materiale polimerico posizionato su tutta la superficie del deposito stesso, saranno messe a punto di tutte quelle opere utili a creare, durante il deposito, un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche mediante il convogliamento delle acque stesse.

Conseguite le risultanze analitiche e prima dell'inizio della rimozione di questi materiali saranno comunicati agli Enti preposti i nomi delle ditte di autotrasporto.

I rifiuti classificati saranno caricati sugli automezzi direttamente presso l'area di stoccaggio per il conferimento al sito di destinazione.

Per i cantieri di piccole dimensioni ovvero < 6000mc (cavidotti e tratti di viabilità pubblica da modificare) si applicherà, nel rispetto della norma, l'obbligo di trasmissione della "Dichiarazione di utilizzo".

### **6.3 TRACCIABILITÀ DEI MOVIMENTI**

Nell'ottica di trasparenza verso gli Enti competenti e di avere sempre sotto controllo la gestione delle terre e rocce da scavo, il proponente, prima dell'inizio dei trasporti, dovrà inviare all'Autorità competente una comunicazione attestante:

1. le generalità della/e ditta/e esecutrice/i dei lavori di scavo/rinterro;
2. le generalità della/e ditta/e che eseguirà il trasporto dei materiali;
3. le generalità del/i siti che riceverà/riceveranno il materiale.

Qualora dovessero intervenire delle modifiche/integrazioni, le stesse saranno comunicate tempestivamente all'Autorità competente.

Relativamente alla tracciabilità dei movimenti del materiale in esame si prevede la seguente modalità di gestione.



### 6.3.1 *Trasporto dall'area di produzione ad un sito esterno*

In questo caso ogni automezzo che uscirà da un'area di produzione viaggerà con Documento Di Trasporto (DDT) sul quale saranno riportate le seguenti informazioni:

1. Numero del DDT;
2. Trasportatore;
3. Targa mezzo;
4. Data ed ora di uscita;
5. area di provenienza;
6. Quantitativo del carico (in volume (mc) o peso (ton), se disponibile una pesa);
7. Nome del sito di destino finale e relativi dati di identificazione (indirizzo, autorizzazione, ecc);
8. Tipo di riutilizzo previsto;
9. Timbro e firma del trasportatore;
10. Data ed ora di arrivo a destinazione;
11. Timbro e firma del sito di destino finale.

Ogni singolo DDT sarà redatto in triplice copia delle quali:

1. una per l'impianto di destino finale;
2. una per il trasportatore;
3. una per il committente.

I DDT compilati saranno tenuti in cantiere e registrati su apposito registro per i siti esterni, a pagine numerate, in cui saranno annotate le informazioni principali riportate su ogni singolo DDT.

### 6.3.2 *Trasporto ai siti di conferimento/recupero come rifiuti*

In questo caso ogni automezzo che uscirà da un'area di produzione con terre e rocce da scavo che saranno gestite come rifiuti, lo stesso viaggerà con Formulario Identificazione Rifiuto (FIR), come definito dalla normativa vigente, sul quale saranno riportate almeno le seguenti informazioni:

1. numero del formulario;
2. dati del produttore;
3. dati dell'impianto di destino;
4. dati del trasportatore;
5. codice CER del rifiuto e sua definizione;
6. analisi di omologa e/o recupero di riferimento;
7. peso (presunto, effettivo).

Il FIR sarà compilato dal produttore del rifiuto in quadruplica copia, così come definito dalla normativa vigente, e ne conserverà una copia. Le altre tre copie accompagneranno il carico fino al destino finale, dove saranno controfirmate e datate e acquisite una dal destinatario (seconda copia) e le altre due dal trasportatore che restituirà al produttore del rifiuto la quarta copia, nei tempi previsti dalla normativa vigente;

Per i conferimenti eseguiti presso eventuali impianti di smaltimento intermedi e non finali sarà richiesto il Certificato di Avvenuto Smaltimento fornito dall'impianto finale e la tracciabilità della filiera di smaltimento/recupero, così come definito dall'art. 188 del D.Lgs 152/06.

Presso il cantiere saranno conservati i seguenti documenti:

1. copia dell'autorizzazione del trasportatore dei rifiuti e degli impianti di recupero/smaltimento;
2. la prima copia dei formulari di identificazione rifiuti e la quarta copia con firma per accettazione del materiale da parte del destinatario del rifiuto;
3. il R.C.S. (Registro di Carico e Scarico) dei rifiuti, su cui annotare le informazioni qualitative e quantitative relative alla produzione di rifiuti ai sensi della normativa vigente.



Tutte le imprese coinvolte nelle operazioni di trasporto e smaltimento dei rifiuti prodotti dall'attività saranno regolarmente iscritte all'Albo Nazionale delle Imprese che effettuano la gestione dei rifiuti, ai sensi del D.Lgs. 152/06.

L'impianto a cui verranno conferiti i rifiuti prodotti sarà regolarmente autorizzato, ai sensi del D.Lgs. 152/06.

Le aziende che effettueranno il trasporto e quelle che effettueranno il movimento terra risulteranno iscritte rispettivamente all'Albo dei Trasportatori e all'Albo Gestori Ambientali.

### 6.3.3 Sistema di tracciabilità elettronica (proposta operativa)

All'interno del cantiere potrà essere implementato un sistema di tracciatura dei movimenti vero l'esterno dei materiali prodotti dagli scavi.

Tale sistema controlla, registra e verifica il segnale GPS erogato da un terminale GPS/GPRS installato su tutti i mezzi adibiti alla movimentazione interna ed al trasporto ex situ dei rifiuti prodotti nell'ambito della bonifica.

Il sistema, inoltre, grazie a degli applicativi appositamente sviluppati, incrocia i dati amministrativi relativi ai conferimenti ex situ, registrati sui singoli FIR e sui rispettivi programmi di gestione del registro di carico e scarico, con i dati relativi al tracking di ogni singolo viaggio registrati sfruttando il segnale GPS. In tal modo, è possibile rilevare eventuali incoerenze tra viaggio fisico del vettore (sito di destinazione, data di partenza e di arrivo, ora di partenza e di arrivo e le relative posizioni geografiche) e il "viaggio amministrativo" del FIR di riferimento. Tutti i dati sono conservati su un Server non accessibile dagli operatori, gestito esternamente.

Il sistema per la localizzazione dei veicoli e dei loro viaggi sfrutta il servizio messo a disposizione dalla rete satellitare europea geostazionaria EGNOS, in modo da aumentare la precisione del segnale GPS, portando lo scostamento dal dato reale di soli due metri (circa), e consente di processare in tempo reale i dati di localizzazione tramite un inoltro dati con la rete GPRS.

## 6.4 MATERIALE DI RIEMPIMENTO DI FORNITURA ESTERNA

Essendo necessario effettuare un approvvigionamento di materiale dall'esterno delle aree di cantiere, il materiale di riempimento utilizzato dovrà essere materiale naturale, misto cava costituita da ghiaia e sabbia, provenienti da cava autorizzata. Per più precise informazioni sulle caratteristiche dei materiali da cava si rimanda al Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici.

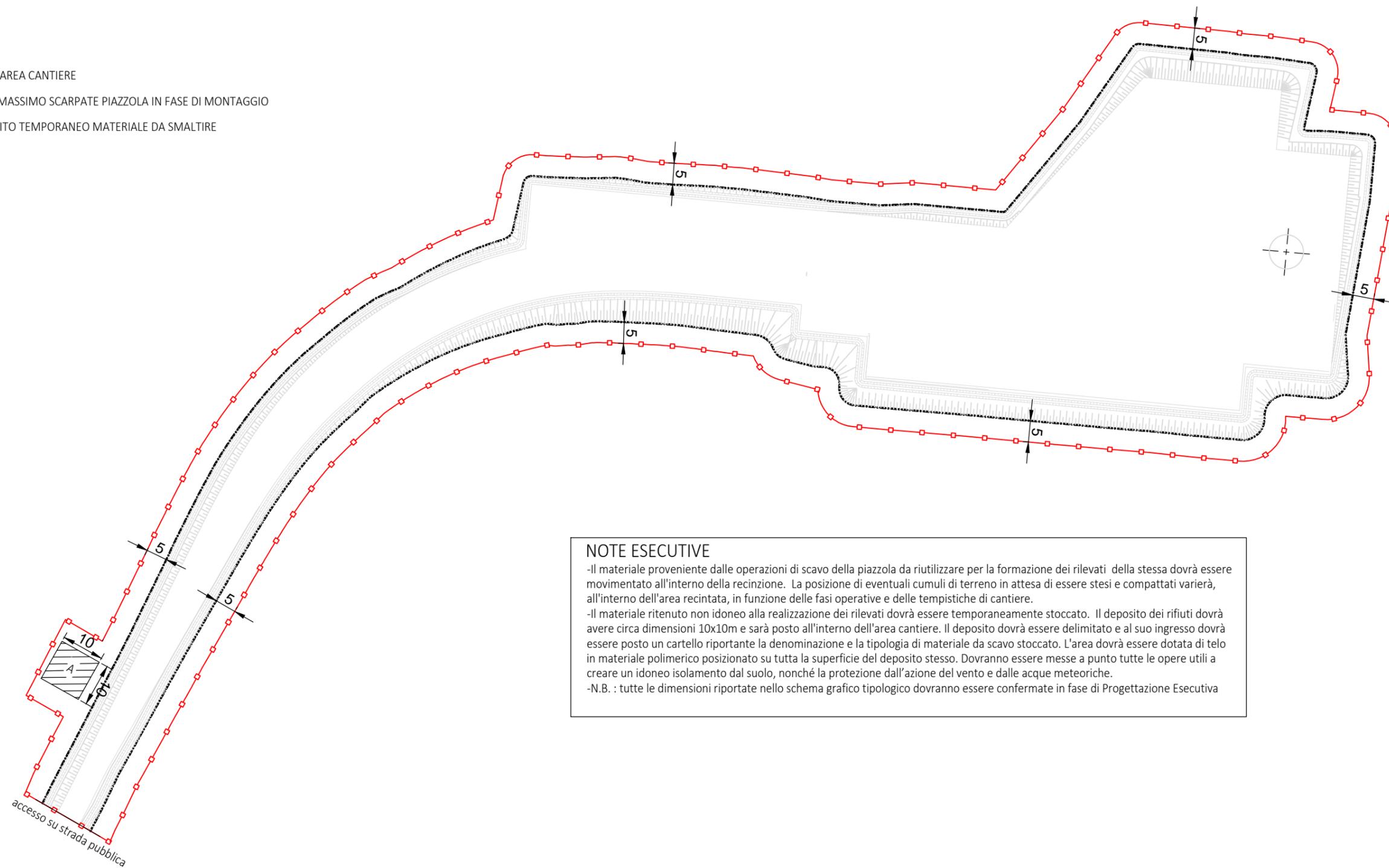
I controlli effettuati riguardano la qualifica del materiale, riguardano in particolare la verifica delle sue caratteristiche granulometriche e geotecniche e la conformità analitica ai sensi del D.Lgs 152/2006.

Per la fornitura richiesta dovranno essere trasmessi i seguenti certificati:

n.	Prova
1	Analisi granulometrica e di classificazione geotecnica
1	Analisi Chimica con concentrazioni conformi alle CSC col. A per siti a destinazione d'uso verde-residenziale

LEGENDA

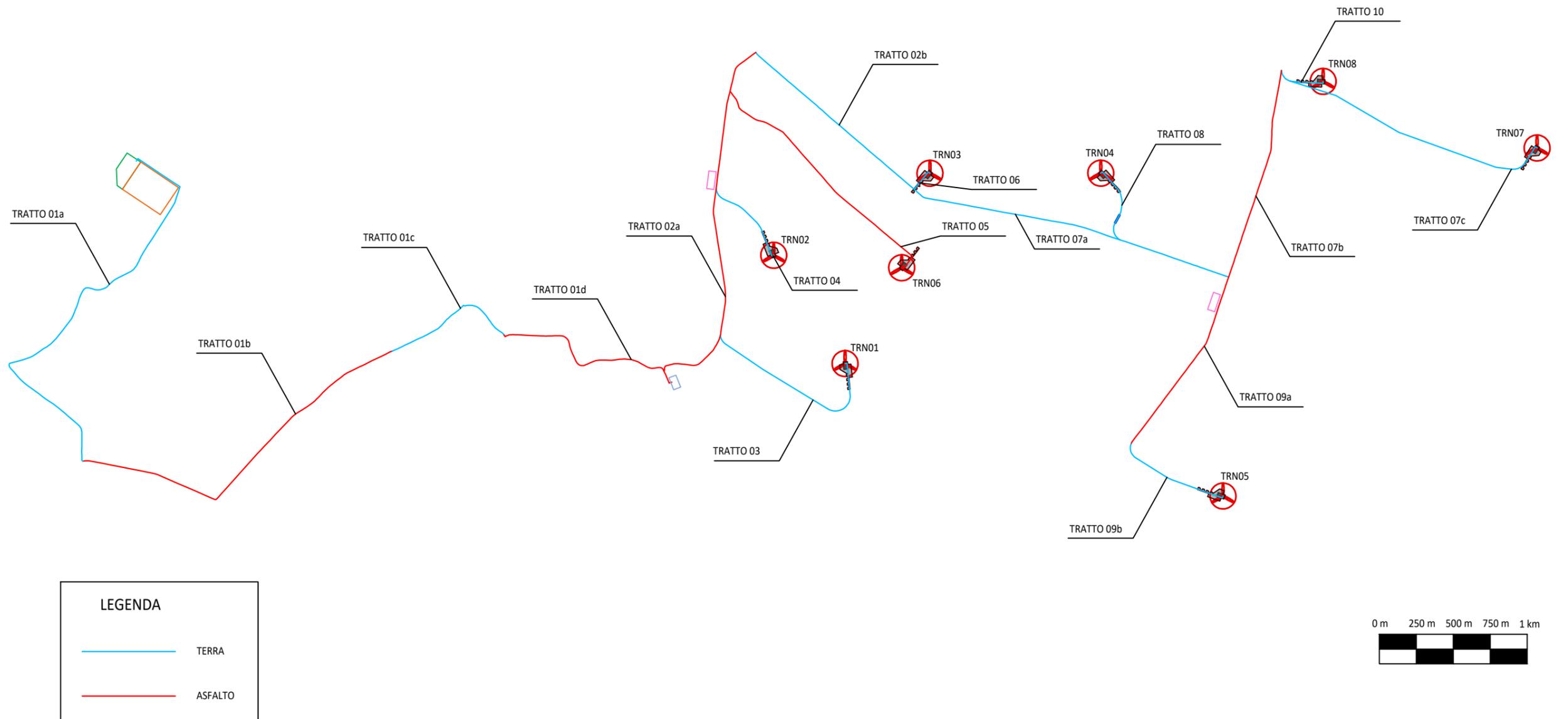
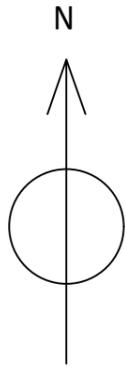
-  RECINZIONE AREA CANTIERE
-  INGOMBRO MASSIMO SCARPATE PIAZZOLA IN FASE DI MONTAGGIO
-  AREA DEPOSITO TEMPORANEO MATERIALE DA SMALTIRE



NOTE ESECUTIVE

- Il materiale proveniente dalle operazioni di scavo della piazzola da riutilizzare per la formazione dei rilevati della stessa dovrà essere movimentato all'interno della recinzione. La posizione di eventuali cumuli di terreno in attesa di essere stesi e compattati varierà, all'interno dell'area recintata, in funzione delle fasi operative e delle tempistiche di cantiere.
- Il materiale ritenuto non idoneo alla realizzazione dei rilevati dovrà essere temporaneamente stoccato. Il deposito dei rifiuti dovrà avere circa dimensioni 10x10m e sarà posto all'interno dell'area cantiere. Il deposito dovrà essere delimitato e al suo ingresso dovrà essere posto un cartello riportante la denominazione e la tipologia di materiale da scavo stoccato. L'area dovrà essere dotata di telo in materiale polimerico posizionato su tutta la superficie del deposito stesso. Dovranno essere messe a punto tutte le opere utili a creare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche.
- N.B. : tutte le dimensioni riportate nello schema grafico tipologico dovranno essere confermate in fase di Progettazione Esecutiva

ELAB.	REV.	SCALA	DATA
ALL_01	0	1:1000	31/01/2024
	DIS.	CONTR.	APPR.
	ML	ML	AA
FILE			
2800_5528_TRN_SIA_R06_REV0_UTR_ALL_01.DWG			



TIPOLOGICO AREA DI CANTIERE DI SCAVO DEI CAVIDOTTI

ELAB.	REV.	SCALA	DATA
ALL_02	0	-	31/01/2024
DIS.	ML	CONTR.	APPR.
		ML	AA
FILE			
2800_5528_TRN_SIA_R06_REV0_UTR_ALL_02.DWG			