

PROPONENTE  
**Repower Renewable Spa**  
Via Lavaredo, 44  
30174 Mestre (VE)

PROJECT MANAGER : Dott.Giuseppe Caricato

**REPOWER**  
L'energia che ti serve.

PROGETTAZIONE



Sinergo Spa - via Ca' Bembo 152  
30030 - Maerne di Martellago - Venezia - Italy  
tel 041.3642511 - fax 041.640481  
sinergospa.com - info@sinergospa.com

Progettista :  
Ing. Filippo Bittante



Tenproject Srl -via De Gasperi 61  
82018 S.Giorgio del Sannio (BN)  
t +39 0824 337144 - f +39 0824 49315  
tenproject.it - info@tenproject.it

Numero di commessa interno progettazione: 20041

N° COMMESSA

**1416**

**NUOVO PARCO EOLICO "SERRACAPRIOLA "**  
**PROVINCIA DI FOGGIA E CAMPOBASSO**  
**COMUNI DI SERRACAPRIOLA (FG) E ROTELLO (CB)**

PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE

ELABORATO

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

CODICE ELABORATO

**0.8**

NOME FILE

1416-PD\_A\_0.8\_REL\_r01

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICA	APPROVAZIONE
01	23/08/2021	Integrazioni	Geom. E. Cossalter	Geom. E. Cossalter	Ing. Filippo Bittante
00	30/11/2020	PRIMA EMISSIONE	Geol. G. Nichilo	Geom. E. Cossalter	Ing. Filippo Bittante



## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO e GEOMORFOLOGICO .....</b>	<b>6</b>
1.1. Geologia .....	6
1.2. Geomorfologia .....	9
<b>2. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>10</b>
2.1. Idrografia .....	10
2.2. Idrogeologia.....	11
<b>3. GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>13</b>
3.1. Normativa .....	13
3.2. Campionamento ed analisi .....	14
<b>4. SCAVI, MOVIMENTAZIONE E RIUTILIZZO TERRA .....</b>	<b>14</b>
4.1. Quantitativi.....	15
<b>5. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE IN FASE ESECUTIVA .....</b>	<b>16</b>
5.1. Indagini ambientali .....	17
<b>6. PIANO DI UTILIZZO .....</b>	<b>20</b>
<b>7. MODALITÀ DI SCAVO .....</b>	<b>20</b>
7.1. Pali per la fondazione degli aerogeneratori .....	20
7.2. Messa in opera cavidotto con scavo a cielo aperto.....	21
7.3. Directional Drilling (T.O.C.) .....	21
<b>8. DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE.....</b>	<b>22</b>
<b>9. VOLUME DI SCAVO DELLA PARTE BITUMINOSA DELLE STRADE ESISTENTI.....</b>	<b>23</b>
9.1.1. Test di cessione ai fini dello smaltimento .....	24
<b>10. VOLUME RIUTILIZZATO IN SITO.....</b>	<b>26</b>



## RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

### 1. INTRODUZIONE

L'oggetto del presente documento è la definizione del piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo prodotti, movimentati e gestiti nell'ambito dei lavori di realizzazione di un impianto eolico da 50,4 MW eolico in località San Leucio - Alvanelle all'interno del territorio comunale di Serracapriola, in provincia di Foggia. Il progetto prevede la realizzazione di un parco eolico costituito da 9 aerogeneratori di grande taglia, tipo Vestas V150, con diametro del rotore fino a 150 metri ed altezza al mozzo di 125 metri. Di seguito si riportano l'ubicazione dell'area e la planimetria progettuale, con la posizione degli aerogeneratori su base cartografica tecnica regionale.

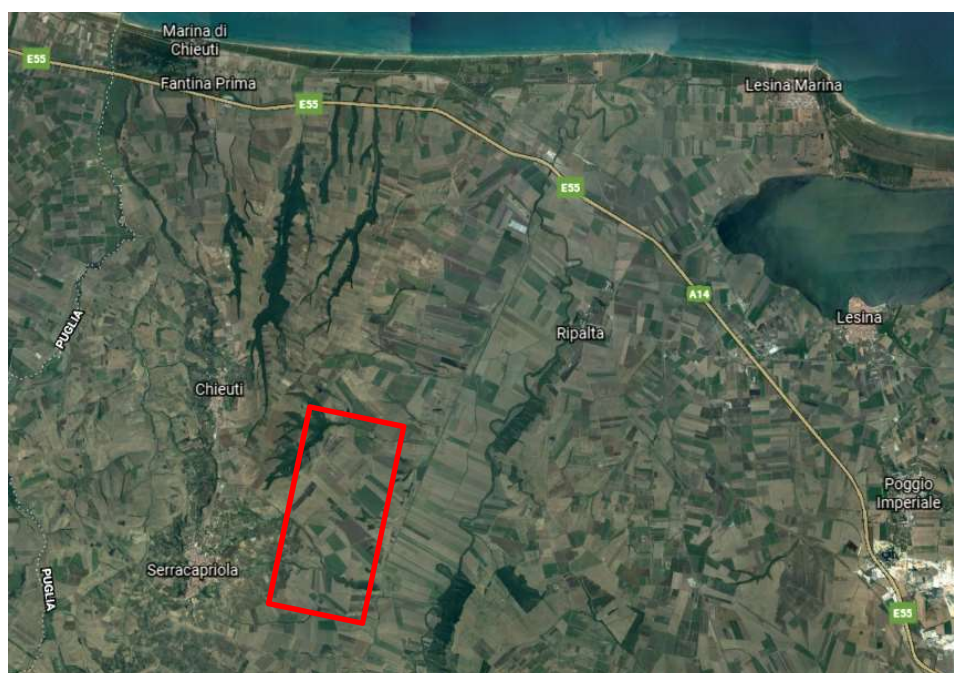


Figura 1 – Inquadramento area di progetto - Ortofoto

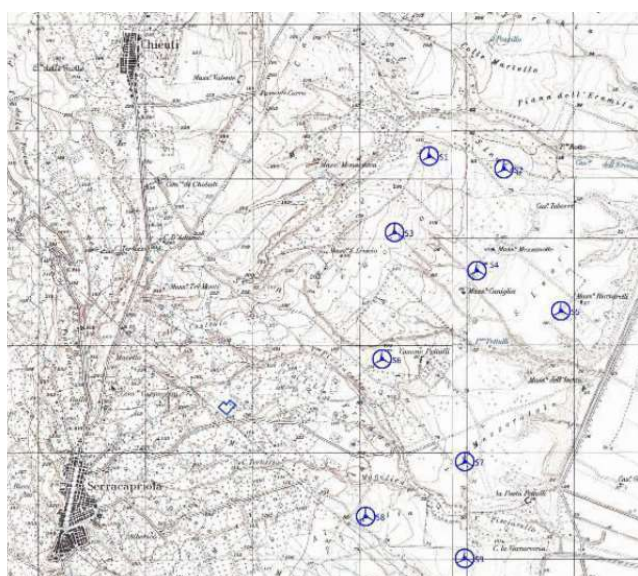


Figura 2 – Area di intervento su stralcio base cartografica regionale

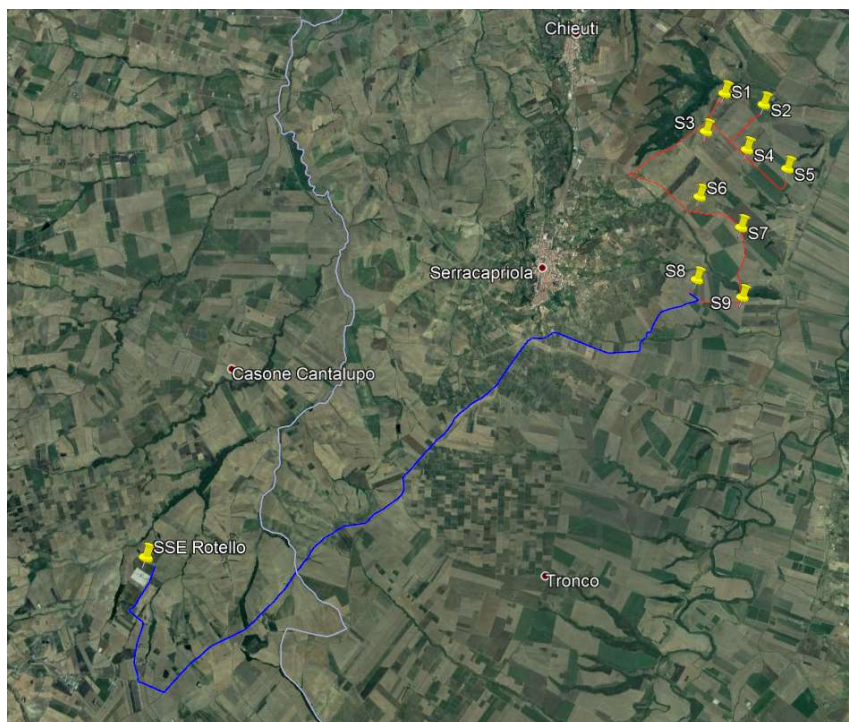


Figura 3 – Planimetria generale di progetto parco eolico-cavidotto-SSE

I principali riferimenti normativi sul tema del trattamento delle terre e rocce da scavo sono i seguenti:

- Decreto del Presidente della Repubblica 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”
- Decreto Ministeriale 27 settembre 2010 – “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quello contenuti nel decreto del Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005”;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 – “Norme in materia ambientale”



## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il parco eolico oggetto della presente relazione geologica è ubicato ad est dei centri abitati di Serracapriola e Chieuti, dai quali gli aerogeneratori più vicini distano circa 2.5 km. L'area è coperta dai fogli catastali 19, 20, 29, 30 e 40 del comune di Serracapriola.

Il sito si inserisce in un ambito agricolo a prevalenza di seminativi, con alternanza a formazioni arboree nella zona più in quota del crinale. La valenza ecologica dell'area è ritenuta medio-bassa.

Dal punto di vista morfologico l'area d'impianto si configura come un leggero declivio che dalle colline sommitali su cui sorgono gli abitati di Serracapriola e Chieuti digrada verso il Fiume Fortore. Dalla lieve altura su cui sorgono gli abitati discende una fitta ma poco incisa rete scolante, composta da piccoli canali e fossi, in alcuni casi regimentati, e che afferiscono in ultima analisi al fiume Fortore. Di seguito si riportano delle immagini panoramiche dell'area, riprese dalla relazione "Studio di Fattibilità di un Impianto Eolico nel comune di Serracapriola" redatta dalla società Tenproject nel febbraio 2020.



Figura 4 – Immagini panoramiche dell'area di progetto

## 1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

### 1.1. Geologia

Il territorio comunale di Serracapriola rientra nel distretto geologico del Subappennino dauno e del Tavoliere di Puglia, rispetto al quale si trova nell'estrema porzione nord-occidentale. Il Tavoliere rappresenta un'estesa pianura alluvionale solcata da numerosi corsi d'acqua a carattere torrentizio, limitata a nord dal Fiume Fortore ed a sud dal Fiume Ofanto. Dal punto di vista morfologico, è caratterizzato da strette ed allungate colline a tetto piatto cui si interpongono larghe valli solcate da numerosi corsi d'acqua che scorrono da ovest verso est, con tracciati paralleli fra loro. Anche la forma dei bacini imbriferi è stretta ed allungata, con linee di spartiacque anch'esse subparallele, isorientate rispetto agli assi dei corsi d'acqua.

Dal punto di vista geologico, il Tavoliere di Puglia rappresenta il settore più settentrionale della Fossa Bradanica, limitato ad ovest dal Subappennino dauno e ad est dal Promontorio del Gargano. Di seguito si riporta schema geologico dell'Italia meridionale, in cui sono riportate le diffusioni areali delle unità dell'Avampaese Apulo, della Fossa Bradanica e della Catena Appenninica.

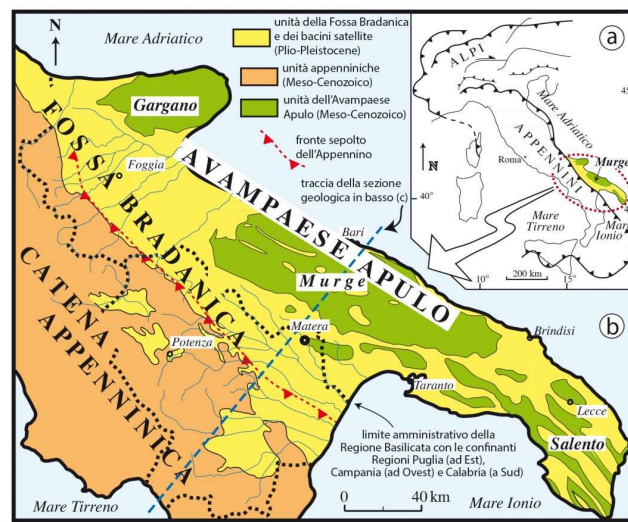


Figura 5 – Schema geologico dell'Italia meridionale (modificato da Pieri et al., 1997)

La regione nel corso del Pliocene e del Quaternario è stata interessata da diverse fasi evolutive:

- Mesozoico – Paleogene: formazione della Piattaforma Carbonatica Apula.
- Successivamente al Miocene: frammentazione della Piattaforma e susseguente individuazione dell'Avanfossa.
- Pliocene – Pleistocene inferiore: marcata subsidenza, connessa alla subsidenza del margine interno della piattaforma apula. In questa fase si è avuta la sedimentazione della Formazione della Calcarenite di Gravina, la quale passa verso l'alto e lateralmente alle Argille subappennine, una spessa successione siltoso-argilloso-sabbiosa.
- Pleistocene inferiore – Pleistocene medio-superiore: sollevamento, legato o ad un riassetamento isostatico post-orogeo-nico (Ricchetti et al., 1988) o ad un fenomeno di buckling dell'avampaese per resistenza alla subduzione (Doglioni et al., 1994). Questo stadio è segnato da depositi regressivi e da depositi terrazzati.



Il basamento pre-pliocenico del Tavoliere è composto da un potente pacco di rocce carbonatiche mesozoiche di facies di piattaforma che localmente possono presentarsi trasgressive coi depositi paleogenici delle 'Calcareni di Peschici'. Dal Miocene, durante l'intensa fase di tettonogenesi appenninica, si sono formati l'horst del Gargano (avampaese) ed il semigraben del Tavoliere (avanfossa). In seguito, si è avuto il riempimento dell'Avanfossa con sedimenti prevalentemente pelitici e sabbiosi provenienti dalla catena sita a nord-ovest sotto forma di flussi torbiditici (facies bacinale o distale). Tale fase è accompagnata da una tettonica prevalentemente compressiva e da una tendenza alla subsidenza dell'Avanfossa, favorita dal peso del crescente pacco sedimentario.

A partire dal Pliocene superiore si ha la suddivisione dell'Avanfossa in più bacini sedimentari e si ha il completamento del riempimento sedimentario, con terreni riconducibili alla regressione marina del Plio-Pleistocene.

Dal Quaternario si registra un innalzamento tettonico, affiancato da una variazione glacio-eustatica del livello del mare, con terrazzi marini ancora oggi a quote di 400 metri sul livello del mare. In seguito si sono registrate fasi di regressione marina che hanno comportato sedimentazione continentale di facies fluvio-lacustre, spesso disposta fino a quattro ordini di terrazzi, rispetto al fondovalle attuale dei corsi d'acqua. Ogni terrazzo vede la sua superficie di base inclinata verso est con angoli compresi tra 0.5 e 2.5°, con valori sempre più bassi andando verso valle.

Nell'area affiorano prevalentemente terreni di età Pliocenica e Pleistocenica. La successione stratigrafica, dal basso verso l'alto, è la seguente:

- **Argille di Montesecco** (Pliocene Superiore – Pleistocene Inferiore)

Argille marnose e siltoso-sabbiose di colore grigio-azzurro, di genesi marina. In superficie possono presentarsi alterate dagli agenti meteorici, di colore giallastro. Presentano intercalazioni sabbiose che procedendo verso l'alto diventano più frequenti, per poi passare alle sovrastanti Sabbie di Serracapriola. Possono assumere tipiche forme erosive a calanchi.

Da dati di perforazione si è ottenuto che lo spessore della formazione potrebbe essere dell'ordine di 500 metri nell'area di interesse.

Nel territorio comunale di Serracapriola, tali argille affiorano diffusamente nei settori a Nord e ad Ovest ed in corrispondenza di alcuni corsi d'acqua.

- **Sabbie di Serracapriola** (Pliocene Superiore – Pleistocene Inferiore)

Dalle argille sottostanti si passa gradualmente a delle sabbie, più o meno cementate, a grana più o meno grossolana con lenti di conglomerati ed argille. Sono giallastre quarzose in grossi banchi ed a luoghi sono presenti intercalazioni di arenarie ben cementate o di argille biancastre o verdognole o di livelli conglomeratici. Poggiano in discordanza sulle Argille di Montesecco ed il limite è convenzionalmente posto alla base dei banchi di sabbia. La formazione ha spessore di circa 30 metri ed affiora diffusamente in corrispondenza del centro abitato di Serracapriola.

- **Conglomerati di Campomarino** (Pleistocene medio)

Ghiaie e conglomerati di facies marina al letto della formazione e continentale al top della stessa. Si compongono di lenti e letti di ghiaie, più o meno cementate, talvolta con livelli di conglomerati compatti, mentre a luoghi sono presenti sabbie a stratificazione incrociata ed intercalazioni di argille verdastre. I conglomerati presentano clasti arrotondati ed appiattiti.

Il passaggio dalle Sabbie di Serracapriola ai Conglomerati di Campomarino è concordante e graduale, con cenni di discordanza solo nelle aree più pendenti interne. In prossimità della linea di costa lo spessore della formazione è di circa 20 metri. Questa formazione chiude la successione di facies marina ed in transizione si passa alla facies continentale-alluvionale. Si rileva nei settori nord-orientali del territorio comunale.

- **Coperture Fluvio-Lacustri dei Pianalti e del I° Ordine dei Terrazzi** (Pleistocene Medio)

Depositi di origine continentale, composti da ghiaie poco cementate, livelli lentiformi di travertino, argille sabbiose, sabbie, calcari pulverulenti bianchi ricoperti in genere da 'terre nere' ad alto tenore humico. La genesi dei depositi è evidentemente fluviale e/o lacustre, con alternanza di facies fluviale, deltizia e lacustre. Il I° Ordine di Terrazzi affiora soprattutto nel settore orientale del territorio comunale, parallelamente al Fiume Fortore, a quote di circa 100 metri sul livello del mare.

- **Coperture Fluviali del II° Ordine dei Terrazzi** (Pleistocene Medio - Olocene)

Da un punto di vista litologico, i sedimenti di questo ordine di terrazzi sono molto simili a quelli dell'ordine precedente, ma sono posti a quote inferiori, generalmente al di sotto dei 100 metri sul livello del mare. La zona di affioramento è la medesima.

- **Alluvioni ghiaioso-sabbioso-argillose del III° Ordine dei Terrazzi** (Pleistocene Medio – Olocene)

Comprendono depositi più fini con prevalenza di sabbie e argille con rari livelli ghiaiosi. La zona di affioramento è sempre quella del settore orientale del territorio comunale, parallelamente il corso del Fiume Fortore.

- **Alluvioni prevalentemente limoso-argillose del IV° Ordine dei Terrazzi** (Pleistocene Medio – Olocene)

In questo ordine di terrazzi si ritrovano limi, argille e sabbie provenienti dall'erosione dei sedimenti compresi nei precedenti ordini di terrazzi. Hanno potenza di oltre 10 metri e sono posti ad una quota di 10 metri sul livello del mare, gradualmente degradante verso la linea di costa. Affiorano lungo il corso attuale e recente del fondovalle del Fiume Fortore. Localmente l'erosione operata da alcuni affluenti dello stesso fiume ha fatto affiorare i terreni sottostanti ascrivibili alle Sabbie di Serracapriola ed Argille di Montesecco.

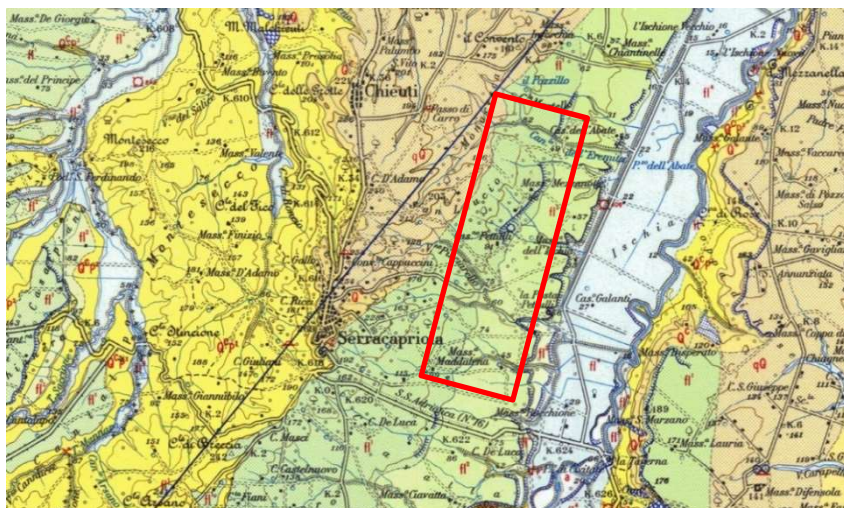


Figura 6 – Stralcio carta geologica d'Italia – dettaglio dell'area di progetto (fonte: ISPRA)

La successione sopra esposta riprende il contesto generale caratterizzato da una fase di progressiva regressione marina, accompagnata da innalzamento tettonico, dimostrato dal fatto che i Conglomerati di Campomarino si rinvergono solo su alcuni alti topografici, a causa della loro erosione o mancata deposizione in aree a quote inferiori. Con la regressione marina si sviluppa il reticolo idrico superficiale, testimoniato dalla presenza di depositi fluviali o lacustri in larghi affioramenti, con i primi disposti su quattro ordini di terrazzi. Infine, sulla fascia costiera si ha la deposizione di depositi tipici di ambiente intermedio marino-continentale.

## 1.2. Geomorfologia

Il paesaggio del comune di Serracapriola è rappresentato dalla tipica conformazione di bassa collina che degrada dolcemente verso il mare, partendo dalla quota massima di 269 metri sul livello del mare nei pressi dell'alto morfologico su cui si trova il centro storico del paese. Come anticipato, da un punto di vista litologico nel territorio comunale affiorano terreni pelitici-argillosi e terreni sabbioso-conglomeratici, i quali danno vita rispettivamente a forme addolcite o ad importanti salti di pendenza, differenze morfologiche dovute alla diversa erodibilità dei materiali. L'aspetto morfologico probabilmente più presente nel territorio di Serracapriola è quello legato al fenomeno del terrazzamento dei depositi alluvionali: andando da quote maggiori verso quote minori si passa da terrazzi antichi, smussati ed erosi, a terrazzi di ordine maggiore, più recenti. I più antichi appaiono asimmetrici rispetto all'asse fluviale. Infine, i movimenti gravitativi sono limitati agli affioramenti argillosi.

Di seguito si riporta un estratto della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia – Foglio 382 "Serracapriola", redatto dall'Autorità di Bacino competente. Dall'analisi di tale carta risulta evidente come le forme più comuni siano rappresentate da corsi d'acqua episodici, aventi direzione di flusso da NW a SE, perpendicolarmente al corso del Fiume Fortore, e dalle relative ripe di erosione. Sono presenti anche assi di creste smussati, a conferma dell'andamento ondulato della topografia, tipico delle aree in esame.

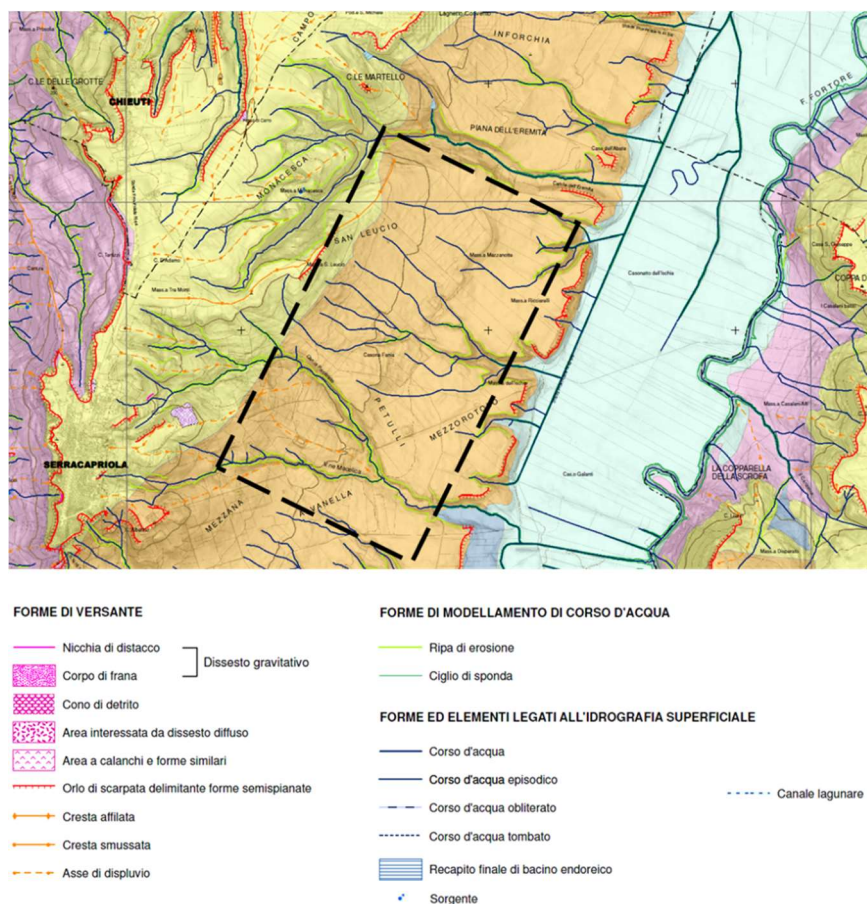


Figura 7 – Estratto Carta Idrogeomorfologica Regione Puglia

## 2. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO

### 2.1. Idrografia

Il settore di Tavoliere in cui ricade il comune di Serracapriola è interessato da affioramenti di terreni con diverse granulometrie, dai terreni argillosi a quelli sabbiosi e conglomeratici. Tali caratteristiche litologiche e granulometriche influiscono sulla permeabilità dei terreni: la densità di drenaggio è generalmente bassa in corrispondenza dei terreni argillosi, alta in presenza di depositi sabbiosi.

I fiumi Saccione, ad Ovest, e Fortore, ad Est, sono i principali corsi d'acqua che incidono il territorio con andamento SW-NE sub-parallelo tra loro, con il centro abitato che sorge sullo spartiacque tra i due bacini imbriferi. Nei terreni argillosi l'andamento dei corsi d'acqua è di tipo dendritico, per diventare parallelo nei terreni sabbiosi ed infine meandriforme in prossimità della foce. I corsi d'acqua secondari sono numerosi: hanno portata tipicamente stagionale e durante la stagione secca possono completamente prosciugarsi, per poi avere, invece, importanti portate idriche e solide durante la stagione piovosa.

Di seguito si riporta un estratto cartografico del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, in cui è riportato il reticolo idrografico dell'area nord-occidentale del Tavoliere su ortofoto dell'area in esame. Si nota come l'idrografia di superficie sia piuttosto sviluppata, seppure la gran parte dei corsi d'acqua riportati abbia natura episodica.



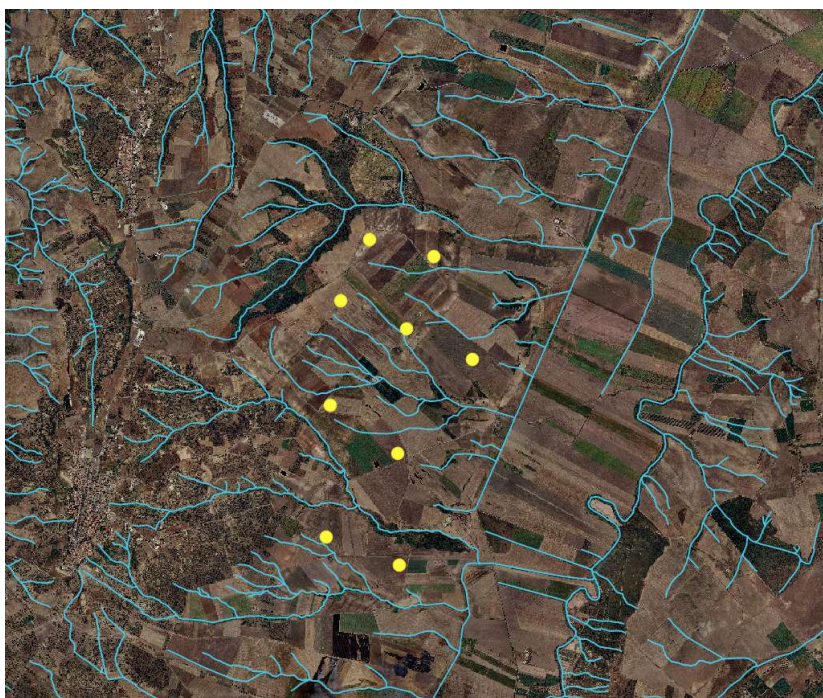


Figura 8 – Estratto reticolo idrografico (Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia)

## 2.2. Idrogeologia

La particolare conformazione strutturale e stratigrafica del Tavoliere definisce tre unità acquifere principali, situate a differenti profondità (Maggiore et al., 1996):

- **Acquifero fessurato-carsico profondo**, costituito da calcari fratturati e carsificati del substrato pre-pliocenico dell'Avanfossa appenninica. Il corpo idrico è molto esteso ed è collegato lateralmente alle falde idriche del Gargano e delle Murge. La circolazione all'interno dell'acquifero è regolata soprattutto dagli elementi strutturali che determinano le direttrici di flusso preferenziali. Fenomeno importante è quello dell'intrusione salina, la quale causa un forte aumento della salinità della falda all'aumentare della profondità del substrato carbonatico. Tale azione nella zona in esame è contrastato dallo spessore di terreni impermeabili dell'Avanfossa appenninica.
- **Acquifero poroso profondo**, rappresentato dagli interstrati di sabbie limose e subordinatamente di ghiaie, presenti a diverse altezze all'interno della successione argillosa plio-pleistocenica. La geometria di tale acquifero è poco nota, così come la sua distribuzione spaziale. Si hanno pochi dati anche circa le modalità di alimentazione e deflusso dell'acquifero e relativamente alla connessione idraulica tra i diversi livelli e le altre falde del Tavoliere. I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra i 150 m e i 500 m dal piano campagna ed il loro spessore non supera le poche decine di metri. La falda è ovunque in pressione e presenta quasi sempre caratteri di artesianità.
- **Acquifero poroso superficiale**, rinvenuto nei depositi quaternari che ricoprono con notevole continuità laterale la sottostante formazione delle Argille subappennine. Si evidenzia l'esistenza di una successione di terreni sabbioso-ghiaiosociottolosi, permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limo-argillosi, a luoghi sabbiosi, a minore permeabilità. I diversi livelli

in cui l'acqua fluisce non costituiscono orizzonti separati ma idraulicamente interconnessi, dando luogo ad un unico sistema acquifero. Procedendo verso costa si fanno sempre più frequenti e di spessore maggiore le intercalazioni limoso-sabbiose, che svolgono il ruolo di acquitardo. Ne risulta che l'acqua circola in condizioni freatiche nella fascia pedemontana ed in pressione nella zona medio-bassa.

Per quanto concerne l'area del comune di Serracapriola, come è possibile evincere dalla precedente sezione idrogeologica, l'acquifero fessurato-carsico profondo risulta essere presente ad una profondità molto elevata, di circa 700 metri. Per la zona è stato definito il complesso idrogeologico sotterraneo alluvionale del Fortore, come indicato con il numero 9 e retino magenta nella relativa cartografia del PTA della Puglia.

Passando ad esaminare nello specifico l'area di progetto, analizzando la Carta Idrogeologica del PUG comunale di Serracapriola si evince come l'area di interesse sia interessata da una media permeabilità per porosità, con coefficiente di permeabilità K compreso tra  $10^{-4}$  ed 1 cm/s. Inoltre la direzione di flusso della falda segue indicativamente il decrescere della quota, in direzione Ovest-Est, diretta verso il corpo idrico superficiale del Fortore.

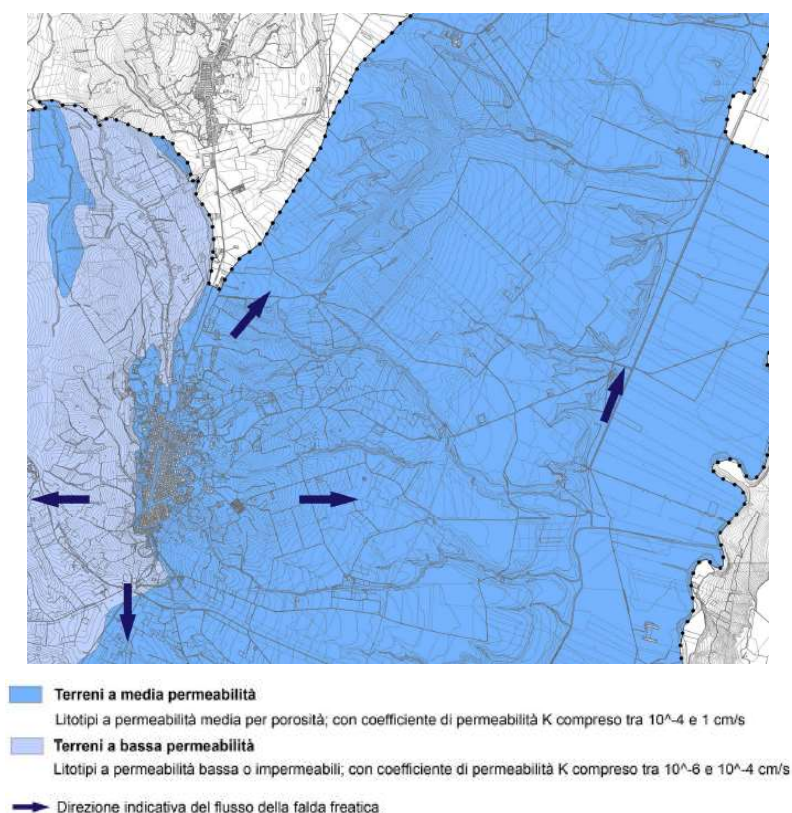


Figura 9 – Estratto Carta Idrogeologica (PUG Serracapriola)

Infine, per quanto concerne il livello piezometrico, secondo quanto riportato nel Piano Urbanistico Generale comunale, questo risulta attestarsi al di sopra del tetto della Argille di Montesecco, profondo da pochi metri fino ad circa 20-30 metri dal piano campagna.



### 3. GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

#### 3.1. Normativa

Al fine di classificare secondo normativa vigente il cantiere, si riportano di seguito i volumi di scavo previsti, comprendenti anche le quantità di scavo per opere accessorie quali recinzioni, strade, piazzali:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| • Scavo totale per realizzazione parco eolico        | 78'150 m <sup>3</sup> ; |
| • Scavo totale per realizzazione cavidotto           | 12'280 m <sup>3</sup> ; |
| • Scavo totale per realizzazione stazione utente SSE | 1'755 m <sup>3</sup> .  |

Alla luce di quanto esposto e con riferimento al D.P.R. 13 giugno 2017, n.120, Art.2 comma t, il progetto in esame, nella sua totalità, si classifica come "cantiere di grandi dimensioni", interessando un volume di terre e rocce da scavo di circa 92'000 m<sup>3</sup>, di gran lunga superiore ai 6'000 m<sup>3</sup> citati nel decreto come valore soglia di riferimento. Considerando però la grande distanza intercorrente tra la posizione dei futuri impianto eolico e Stazione utente SSE, e la lunga estensione lineare del cavidotto di collegamento tra le due aree, per la gestione delle terre e rocce da scavo si è scelto di suddividere le aree di progetto in tre differenti cantieri, anche al fine di non diluire su aree eccessivamente grandi le concentrazioni rilevate. Quindi si sono trattate separatamente le componenti sopra elencate, come di seguito proposto:

- Piazzole e fondazioni parco eolico;
- Cavidotto interno al parco eolico e di collegamento parco eolico-stazione utente SSE;
- Stazione utente SSE.

Per definirsi sottoprodotto, e quindi non necessitare di alcun trattamento particolare al contrario dei rifiuti, il materiale di scavo deve soddisfare i seguenti requisiti (D.P.R. 13 giugno 2017, n.120, Art.4):

- essere generato durante la realizzazione di un'opera, di cui costituisce parte integrante ed il cui scopo non è la produzione di tale materiale;
- essere utilizzato nel corso dell'esecuzione della stessa opera da cui è stato generato o nella realizzazione di opere diverse, tra cui rinterri, riempimenti, rilevati, miglioramenti ambientali, o in processi produttivi in sostituzione di materiale di cava;
- poter essere riutilizzato senza alcun ulteriore trattamento;
- soddisfare i requisiti di qualità ambientale.

Risulta evidente che un ruolo fondamentale sia ricoperto dalla fase di caratterizzazione ambientale del materiale scavato, la quale va svolta durante la fase progettuale dell'opera, quindi prima dell'inizio dello scavo stesso. Inoltre, qualora si preveda il ricorso a metodologie di scavo che possano prevedere un rischio di contaminazione, tali analisi ambientali vanno ripetute anche in corso d'opera, per verificare che le condizioni ambientali siano rimaste immutate nel tempo o che vi sia stata una contaminazione.

La caratterizzazione ambientale si esegue mediante scavi esplorativi, quali pozzetti o trincee, ed in subordine con sondaggi a carotaggio. Il numero di punti di indagine non può essere mai inferiore a 3, e viene definito in base all'estensione areale del cantiere (D.P.R. 13 giugno 2017, n.120, Allegato 2):

- |   |   |
|---|---|
| • Area inferiore a 2'500 metri quadrati           | 3 punti di prelievo                               |
| • Area compresa tra 2'500 e 10'000 metri quadrati | 3 punti di prelievo + 1 ogni 2'500 metri quadrati |
| • Area maggiore di 10'000 metri quadrati          | 7 punti di prelievo + 1 ogni 5'000 metri quadrati |

Per ogni punto di prelievo i campioni da sottoporre alle analisi chimico-fisiche sono almeno 3, uno nel primo metro di profondità dal piano campagna, uno a fondo scavo ed uno nella zona intermedia. Per scavi superficiali, inferiori ai 2 metri, i campioni da prelevare sono 2, uno per ogni metro di scavo. Qualora, invece, dalla ricostruzione stratigrafica si preveda una considerevole diversificazione delle terre e rocce da campionare e sia necessario tenere separati i vari strati al fine del loro riutilizzo futuro, si può procedere con un campionamento casuale stratificato. Inoltre, nel caso in cui lo scavo interessi la porzione satura del terreno, è necessario prelevare anche un campione di acque sotterranee e caratterizzare anche l'acqua di falda.

### 3.2. Campionamento ed analisi

L'Allegato 4 del D.P.R. 13 giugno 2017, n.120 definisce le procedure di campionamento da seguire nelle fasi propedeutiche al prelievo di campioni destinati alla caratterizzazione ambientale. In campagna si deve scartare la frazione avente diametro maggiore di 2 cm, mentre le determinazioni analitiche andranno ad essere eseguite solo sulla frazione inferiore a 2 mm. La concentrazione si riferirà, comunque, alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche della frazione compresa tra 2 mm e 2 cm. Nel caso in cui vi siano evidenze di contaminazione superficiale, le analisi saranno svolte sul campione totale, comprendente anche la frazione maggiore di 2 cm. Escludendo la presenza di pregresse contaminazioni o inquinamento diffuso per tutte le aree interessate, per i set di parametri analitici da ricercare si rimanda al set analitico minimale definito dal D.P.R. 13 giugno 2017, n.120, Allegato 3, Tabella 4.1, per le concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo, riferiti a siti adibiti ad uso commerciale o industriale (Dlgs n.152 del 2006, Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1).

## 4. SCAVI, MOVIMENTAZIONE E RIUTILIZZO TERRA

Durante le fasi esecutive del progetto sono previste le seguenti attività di scavo:

- Impianto Eolico:
  - Scavo per viabilità interna;
  - Scavo per piazzole di cantiere e definitive;
  - Scavo per fondazioni;
  - Scavo per recinzioni;
  - Scavo per cavidotti;
  - Scavo per cabine.
- Cavidotto:
  - Scavo in trincea a cielo aperto;
  - Scavo mediante trivellazione orizzontale controllata.
- Stazione utente SSE:
  - Scavo per piazzali e strade;
  - Scavo per recinzioni;

- Scavo per cavidotti;
- Scavo per fondazioni e cabine;
- Scavo per aree sottostanti gli apparati.

#### 4.1. Quantitativi

Alla luce delle attività di scavo sopra descritte, si riporta di seguito il quadro riassuntivo dei quantitativi di scavo previsti, suddivisi per area di progetto e per attività.

Area di progetto	Scavo	Volume stimato (m <sup>3</sup> )
<b>Impianto eolico</b>	Viabilità interna impianto	14850
	Adeguamento viabilità	1050
	Piazzole	37600
	Fondazioni	17800
	Cavidotti	6800
	Cabine	50
	<b>Totale scavo</b>	<b>78150</b>
<b>Cavidotto</b>	Trincea a cielo aperto	12044
	Trivellazione orizzontale controllata	236
	<b>Totale scavo</b>	<b>12280</b>
<b>Stazione Utente</b>	Piazzali e strade	1300
	Recinzioni	180
	Fondazioni e cabine	105
	Aree sottostanti apparati	170
	<b>Totale scavo</b>	<b>1755</b>

Figura 10 – Quantitativi di scavo

Di seguito si riportano alcune due delle sezioni tipo di scavo per la realizzazione delle principali opere.

#### Cavidotto

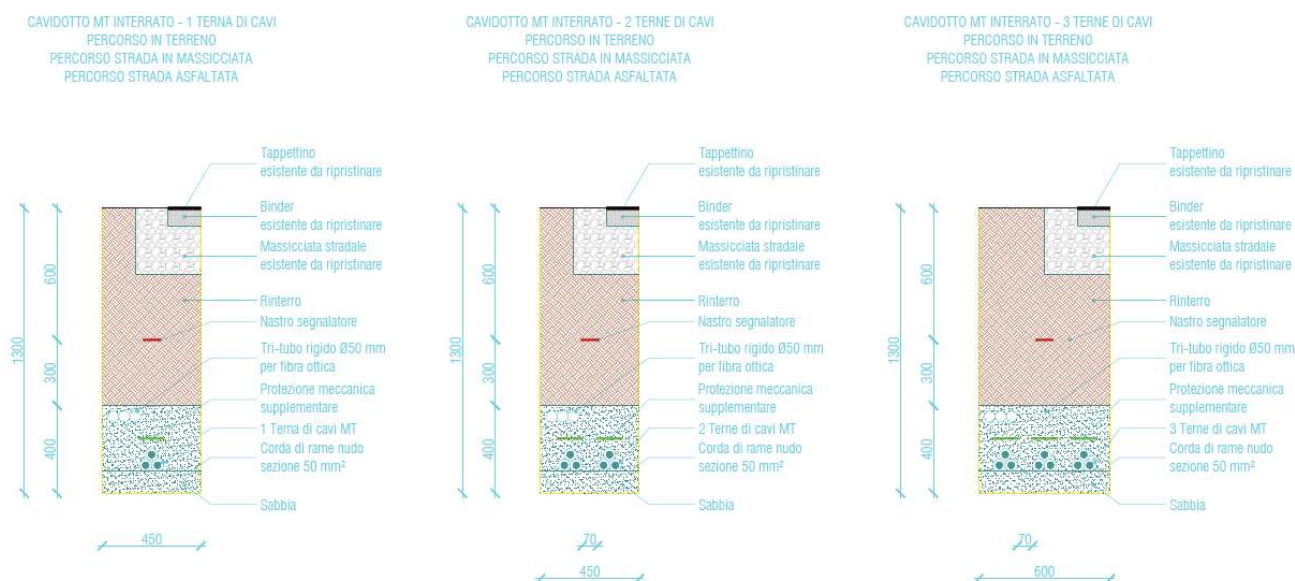


Figura 11 – Sezioni tipo di scavo per cavidotto

## Piazzole e fondazioni

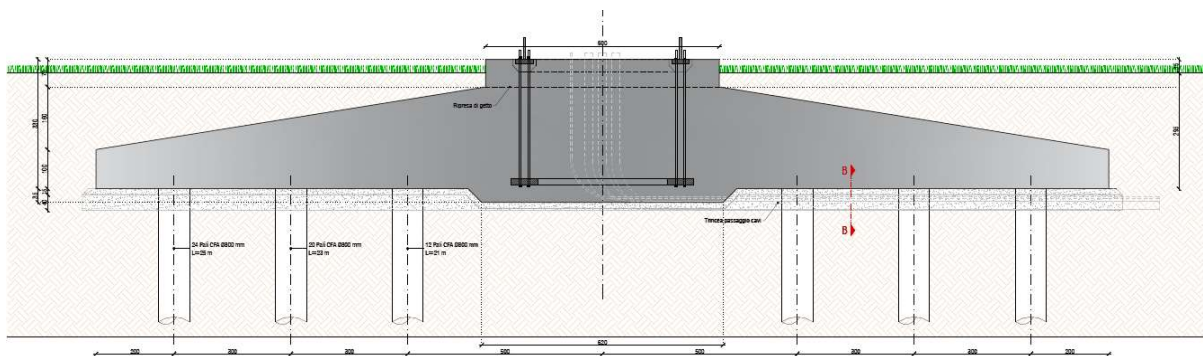


Figura 12 – Sezione tipo fondazione aerogeneratore

## 5. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE IN FASE ESECUTIVA

Allo stato attuale della progettazione non si è proceduto alla caratterizzazione ambientale dei terreni ai sensi della Normativa vigente, rimandando tale attività alla fase esecutiva, a seguito dell'eventuale ottenimento della concessione, e comunque prima dell'inizio dei lavori.

Per la realizzazione dell'opera in generale, nel caso di non superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) si potrà procedere alla realizzazione dell'opera senza ulteriori adempimenti, ad esclusione del Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo ed agli obblighi di ripristino degli scavi con materiali certificati. Invece, nel caso di superamento di tali soglie, si dovrà procedere al riempimento degli scavi con apposito materiale inerte, ed al conferimento del materiale scavato ad apposito impianto di trattamento o discarica.

In generale, il criterio di gestione che si intende adottare prevede che il materiale scavato venga temporaneamente depositato presso le aree di cantiere, in prossimità dei luoghi di produzione, per poi essere riutilizzato per il riempimento degli scavi temporanei e per i livellamenti finali del terreno, purché sia stata accertata la natura di "sottoprodotto" dello stesso materiale. Qualora, invece, l'accertamento dovesse riportare esito negativo, il materiale verrà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o discarica, con le modalità previste da normativa vigente in materia. In questo caso, il riempimento degli scavi verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

## 5.1. Indagini ambientali

Per tutte le aree interessate dalle opere, in fase di progetto esecutivo verranno eseguiti idonei campionamenti. La caratterizzazione verrà effettuata su campioni provenienti da sondaggi o da trincee per il caso della caratterizzazione in banco, interessando tutto lo spessore di sottosuolo interessato dagli scavi. Gli eventuali terreni superficiali di riporto andranno campionati separatamente rispetto ai terreni autoctoni sottostanti. I terreni naturali dovranno essere campionati al massimo ogni 2 m in verticale e, comunque, a ogni variazione litologica significativa.

Fermo restando che il piano dettagliato di campionamento sarà definito in fase di progettazione esecutiva, di seguito si riportano delle indicazioni preliminari corredate da planimetrie riportanti il numero di punti di campionamento previsti. Le posizioni devono essere ritenute indicative e dovranno essere riviste nelle fasi future.

### **Cavidotti e strade**

Per la realizzazione delle strade interne al parco eolico e del cavidotto, sia interno che di collegamento tra parco eolico e stazione utente SSE, come da normativa si è previsto un punto di campionamento ogni 500 metri di sviluppo lineare dell'opera. Si noti che, visto che la profondità di scavo per i cavidotti si attesta attorno ad 1,30 metri di profondità, in questi punti saranno previsti n.2 campioni per ogni punto.



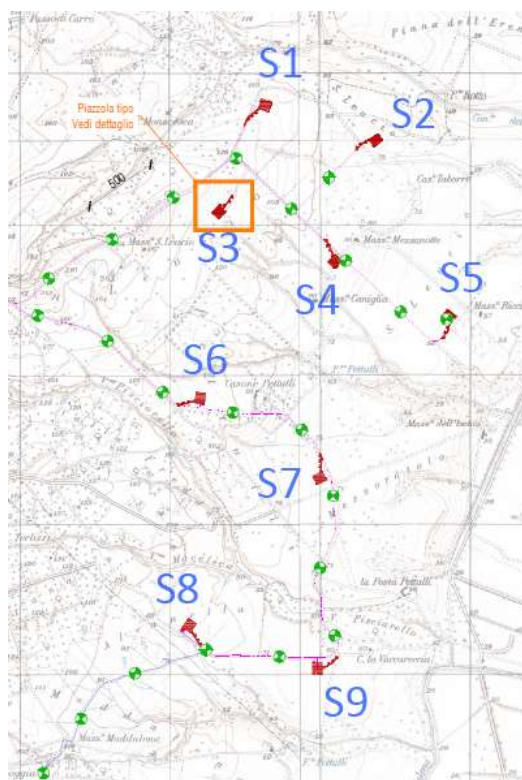


Figura 13 – Punti di campionamento per opere lineari interne al parco eolico

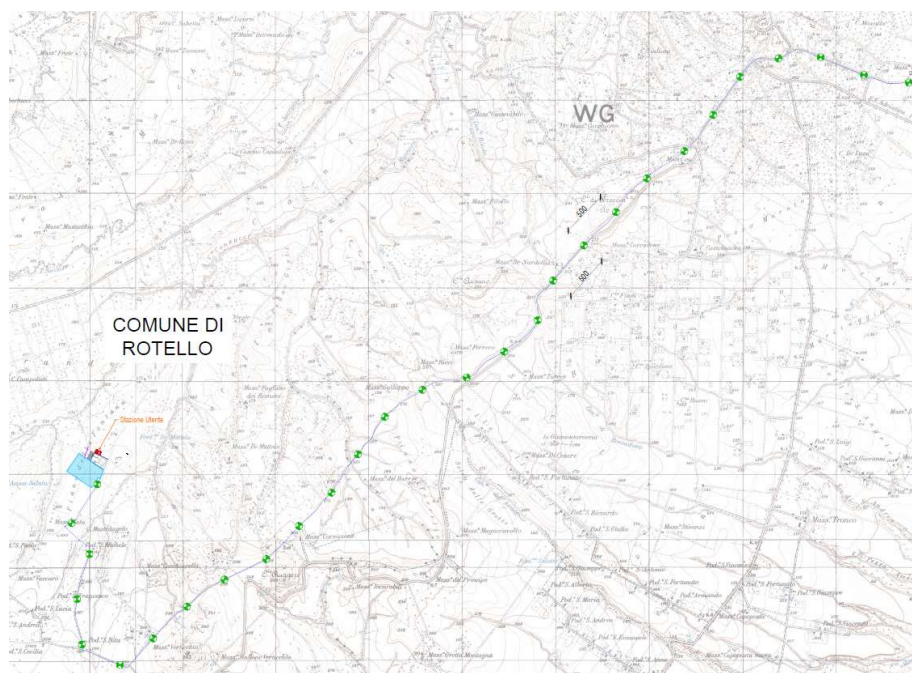


Figura 14 – Punti di campionamento per opere lineari esterne al parco eolico

Vista la dimensione degli elementi costituenti le torri eoliche, per il trasporto eccezionale degli stessi è previsto l'adeguamento di alcuni tratti di strade esterne al parco eolico. Qualora tali adattamenti dovessero richiedere delle attività di scavo, si procederà al campionamento dei terreni secondo le procedure appena descritte.



### **Stazione utente**

Per quanto concerne l'area di realizzazione della stazione utente SSE, avendo la stessa una superficie di circa 2'500 m<sup>2</sup>, si sono previsti n.3 punti di campionamento, all'interno dei quali verranno prelevati n.3 campioni lungo la verticale di scavo. Di seguito si riporta la planimetria preliminarmente definita.

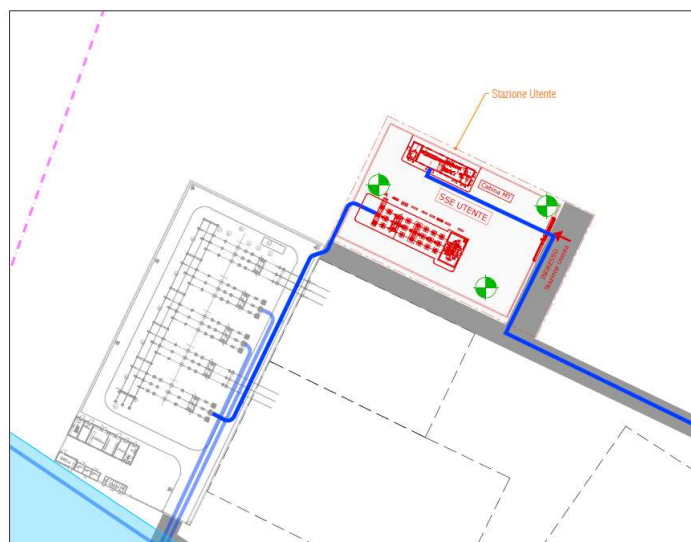


Figura 15 – Punti di campionamento per realizzazione stazione utente SSE

### **Piazzole e fondazioni**

Per quanto concerne le aree di realizzazione delle torri, si noti come queste siano definite da 2 diversi elementi:

- **Aree di fondazione**: per la realizzazione delle opere strutturali a fondazione delle singole torri si è preliminarmente definito di realizzare un plinto avente raggio di 13 metri su pali. In questo modo si viene a definire un'area di circa 530 m<sup>2</sup>, che porta quindi a definire n.3 punti di campionamento per investigare i soli materiali scavati per la realizzazione delle fondazioni. Data la prevista profondità di scavo di 4 metri, si preleveranno n.3 campioni per ogni verticale di indagine ambientale.
- **Piazzole**: in fase di cantierizzazione verranno realizzate delle piazzole di cantiere che avranno una superficie di circa 6'000 m<sup>2</sup>, utili al posizionamento dei diversi mezzi necessari allo sviluppo del cantiere, quali ad esempio gru di dimensioni tali da permettere la movimentazione degli elementi costituenti le torri. All'interno di queste solo una parte più piccola rappresenterà la piazzola definitiva di cantiere, delle dimensioni di circa 1'800 m<sup>2</sup>. Dunque si noti che, dei 3'000 m<sup>3</sup> di materiale scavato per la realizzazione della piazzola totale di cantiere, ben 2'100 m<sup>3</sup> saranno completamente riutilizzati per il ripristino delle medesime aree, qualora i risultati della caratterizzazione ambientale dei terreni permetta di classificare gli stessi materiali come sottoprodotti.

In definitiva, per le piazzole in totale sarebbero da prevedere n.5 per le piazzole in senso stretto, dai quali prelevare un solo campione dato che la profondità di scavo previsto è di circa 0,5 metri, e n.3 per le zone di fondazione, per un totale di n.8 punti. In realtà, dato che le aree di fondazione sono contenute all'interno delle piazzole, si è definito di considerare n.4 punti di campionamento per la sola piazzola, per un totale quindi di n.7 punti di campionamento, come di seguito riportato.

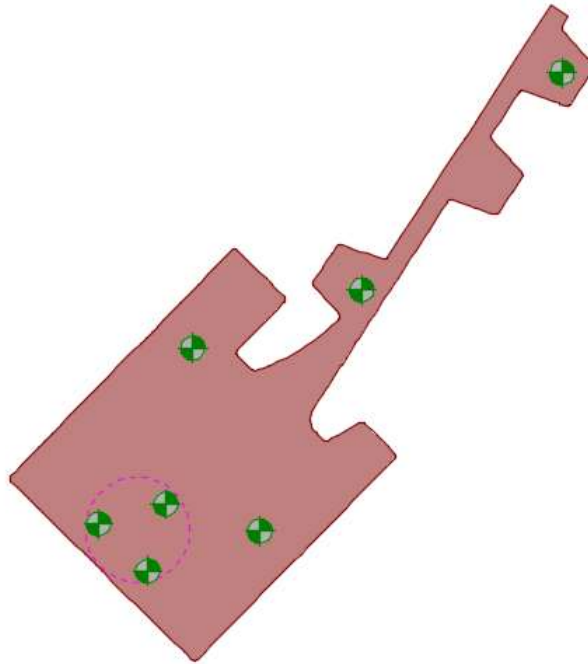


Figura 16 – Punti di campionamento per realizzazione piazzole e fondazioni

## 6. PIANO DI UTILIZZO

Allo stato attuale della progettazione, in mancanza di una caratterizzazione ambientale dei terreni scavati che verrà eseguita in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'esecuzione dei lavori, non è possibile definire un dettagliato piano di utilizzo dei materiali risultanti dalle operazioni di scavo che si andranno ad eseguire durante la realizzazione dell'opera in oggetto.

Nonostante ciò, nel caso in cui i risultati della caratterizzazione ambientale non evidenzino concentrazioni degli analiti superiori ai valori definiti per la classificazione del materiale come sottoprodotto, si può ipotizzare di stoccare temporaneamente il materiale scavato presso le diverse aree del cantiere, per poi riutilizzarlo preferenzialmente nelle medesime zone per il livellamento della superficie topografica, per il riempimento degli scavi realizzati per il cavidotto. Ad ogni modo, come anticipato, la definizione dettagliata degli utilizzi del materiale, con relative quantità, è rimandata alla fase di progettazione esecutiva

## 7. MODALITÀ DI SCAVO

Di seguito si descrivono per tipologia le modalità di scavo:

### 7.1. Pali per la fondazione degli aerogeneratori

Il plinto scelto in via preliminare per la fondazione è un elemento fondale diretto di forma geometrica divisibile in tre solidi realizzato su n° 56 pali di fondazione tipo CFA (Continuous Flight Auger), o pali ad elica continua.

I pali trivellati hanno diametro di 800 mm e sono gettati in opera con lunghezza massima di 25 m. Nell'esecuzione dei pali CFA vi è una parziale asportazione di terreno, ma non vengono utilizzati fanghi bentonitici o polimeri, né tubi forma di rivestimento, fatto che semplifica lo smaltimento del terreno di scarto e che li rende impiegabili anche nelle vicinanze di falde acquifere potabili.

## 7.2. Messa in opera cavidotto con scavo a cielo aperto

La posa di un elettrodotto su strada o su terreno agricolo, a mezzo di trincea e con disposizione dei cavi a "Trifoglio" ha i seguenti aspetti caratteristici:

- i cavi saranno posati ad una profondità standard oltre gli -0,8 m circa (quota piano di posa), su di un letto di sabbia o di cemento magro dallo spessore di 5 cm circa;
- i cavi saranno ricoperti sempre con il medesimo tipo di sabbia o cemento magro, per uno strato di circa 30 cm, all'intero del quale sarà posato anche il tritubo contenente la fibra ottica ed eventualmente la corda di rame per la messa a terra;
- La restante parte della trincea sarà riempita con materiale di risulta e/o di riporto, di idonee caratteristiche. Nel caso di passaggio su strada, i ripristini della stessa (sottofondo, binder, tappetino, ecc.) saranno realizzati in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni degli enti proprietari della strada (Comune, Provincia, ANAS, ecc.);
- I cavi saranno segnalati mediante rete in P.V.C. rosso, da collocare al di sopra dello strato di sabbia. Ulteriore segnalazione sarà realizzata mediante la posa di nastro monitore da posizionare a circa metà altezza della trincea;
- All'interno della trincea è prevista l'installazione di n°1 Tritubo Ø 50 mm entro il quale potranno essere posati cavi a Fibra Ottica e/o cavi telefonici/segnalamento.

## 7.3. Directional Drilling (T.O.C.)

La tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC) appartiene alle tecnologie "guidate" e rappresenta un metodo estremamente versatile per la posa di sottoservizi con un limitato o nullo ricorso agli scavi a cielo aperto. Questa tecnologia, come quasi tutte le tecnologie definite "No-Dig", ha un elevato contenuto tecnologico e richiede pertanto un alto livello di professionalità da parte di chi le utilizza. La TOC consiste in perforazioni guidabili e direzionabili da una postazione remota, che consentono di superare ostacoli naturali ed artificiali nella posa di tubazioni e cavi o semplicemente di evitare lo scavo a cielo aperto per la posa di servizi interrati di qualsiasi genere. Questo sistema consente di realizzare installazioni di condotte con un intervallo dei diametri di perforazione compreso tra 0,2 m e 1,8 m e lunghezze fino a 2000 m.

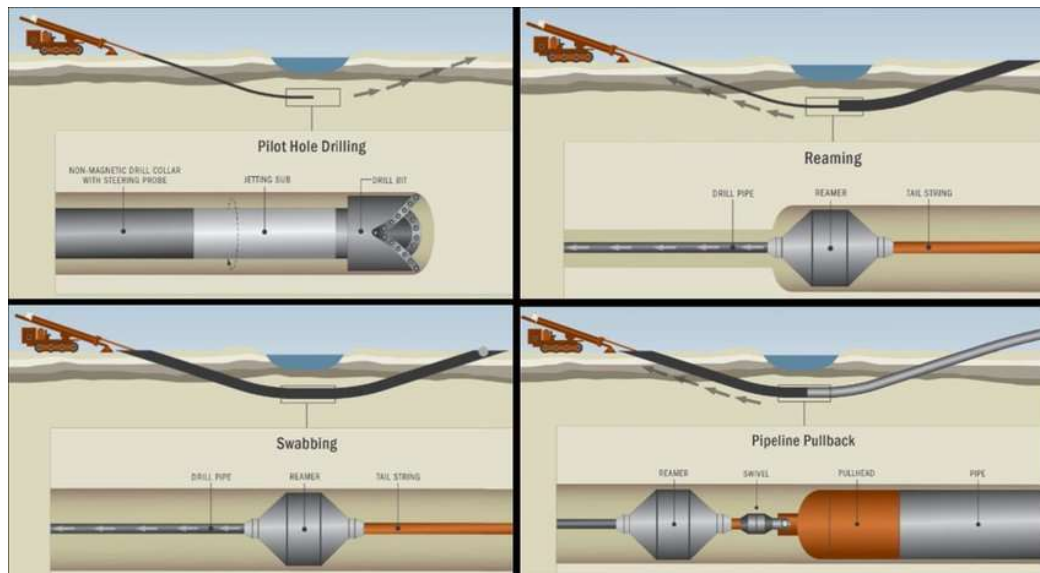
Un progetto in TOC prevede un sito di lancio in cui le aste sono installate e posizionate per eseguire un foro pilota lungo un percorso pianificato fino a una fossa di uscita in cui l'alesatore viene collegato e tirato indietro attraverso il foro pilota. L'angolo di entrata e di uscita delle trivellazioni orizzontali deve essere correlato al diametro e alle specifiche dei materiali della tubazione da installare. Indicativamente, l'angolo di entrata dovrebbe essere compreso tra 6° e 15°.

Questa tecnologia a basso impatto ambientale viene impiegata per la realizzazione di nuove infrastrutture (tubazioni di acqua, gas, luce, fibre ottiche), evitando manomissioni di superficie come strade, ferrovie, aeroporti, boschi, fiumi e molto altro.

La fresa può operare a secco (nel terreno tal quale), o con l'ausilio di un fluido di perforazione. Nel primo caso, ad una sostanziale semplificazione delle operazioni di trivellazione, corrisponde una maggiore usura delle attrezzature.

Nel secondo caso, ad un impianto di cantiere più complesso ed a tempi di realizzazione dei fori relativamente più lunghi, corrisponde una minore usura delle attrezzature e una maggiore precisione di posa delle nuove tubazioni.

Nel caso in esame viste le lunghezze delle tratte da realizzare e la tipologia dei terreni da attraversare si adatterà la tipologia di fresatura a secco o con l'ausilio di sola acqua.



## 8. DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE

Per quanto riguarda l'inquadramento ambientale la destinazione d'uso delle aree attraversate dalle opere lineari e puntuali sono prettamente agricole o su sedime di strade pubbliche esistenti.

Si specifica che le aree oggetto dei lavori sono lontani da siti a rischio di potenziale inquinamento quali siti SIN, e più precisamente il sito SIN più vicino all'area d'intervento è quello di Manfredonia distante circa 60 km.

Inoltre non si attraversano zone industriali o siti che fanno presumere un inquinamento pregresso da attività industriali od antropiche.

Per definire la caratterizzazione ambientale delle terre e rocce e la loro gestione è stata eseguita un'analisi del contesto ambientale per verificare la presenza di possibili fonti di inquinamento.

Per questo sono state eseguite le seguenti verifiche:

analisi dei piani territoriali del comunali

analisi di foto satellitari;

ricerca di attività a rischio rilevante (Intentario Seveso D.Lgs. 105/2015

presenza di siti contaminati e potenzialmente contaminati.

Dalla ricerca è emerso che:

- non sono presenti attività industriali rientranti nelle categorie contemplate dall'allegato 1 al D.Lgs. 4 agosto 1999, n.372;
- non sono state individuate aree sottoposte a interventi di bonifica, o di aree comprese nell'anagrafe dei siti da bonificare;
- il tracciato non interferisce con impianti autorizzati allo svolgimento di attività di smaltimento e/o recupero di rifiuti o con aree interessate attualmente od in passato dalla presenza di serbatoi interrati per il contenimento di idrocarburi o sostanze pericolose;

## 9. VOLUME DI SCAVO DELLA PARTE BITUMINOSA DELLE STRADE ESISTENTI

Di seguito si riportata le volumetrie derivanti dallo scavo della parte bituminosa delle strade esistenti e caratterizzazione dei rifiuti con i relativi codici CER:

- Volume dei bitumi esistenti da fresare e scavare: 1850 mc

Durante la realizzazione dell'opera saranno prodotti materiali di varie origini che dovranno essere gestiti come rifiuti nella modalità più opportuna. In funzione dell'avanzamento dei lavori saranno accumulati nelle aree di cantiere in apposite piazzole, suddivisi per tipologia e provenienza, in attesa dei risultati analitici e della loro classificazione. Dovrà essere analizzato almeno 1 campione secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 del 2004 e UNI 14899 del 2006 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati".

Presumibilmente si prevede di produrre le seguenti categorie di rifiuti sui quali saranno ricercati i parametri riportati nelle relative tabelle:

- CER 170904 materiale da demolizione e costruzione (Tabella 1)
- CER 170302 asfalto (Tabella 2)

Parametro	Parametro	Parametro
CAMPIONAMENTO RIFIUTI GENERALICO:	METALLI:	
- Classificazione Rifiuto	- Antimonio	- Selenio
CARATTERISTICHE:	- Arsenico	- Stagno
- Colore	- Bario	- Tallio
- Odore	- Berillio	- Tellurio
- Stato Fisico	- Cadmio	- Vanadio
- Peso Specifico Apparente	- Cobalto	- Zinco
- pH	- Cromo Totale	- Manganese
- Residuo a 105° C	- Mercurio	- Magnesio
- Residuo a 550°C	- Molibdeno	- Calcio
SOSTANZE ACIDE / BASICHE:	- Nichel	- Sodio
- Acidità	Prova	- Potassio
- Alcalinità	- Piombo	- Policlorobifenili (PCB)
- Cromo VI	- Rame Totale	

Tabella 1 – Analisi per la classificazione del materiale da demolizione e costruzione CER 170904.

Parametro	Parametro	Parametro
CARATTERISTICHE:	- Stagno	- Crisene
- Colore	- Tallio	- Dibenzo (a,e) pirene
- Odore	- Tellurio	- Dibenzo (a,h) antracene
- Stato Fisico	- Vanadio	- Dibenzo (a,h) pirene
- Peso Specifico Apparente	- Zinco	- Dibenzo (a,i) pirene
- Residuo a 105° C	- Piombo	- Dibenzo (a,l) pirene
- Residuo a 550°C	- Rame Totale	- Fenantrene
- pH	- Selenio	- Fluorantene
- Cromo VI	I.P.A.	- Fluorene
METALLI:	- Acenaftene	- Indeno (1,2,3 - c,d) pirene
- Antimonio	- Acenaftilene	- Naftalene
- Arsenico	- Antracene	- Pirene
- Bario	- Benzo (a) antracene	- Idrocarburi Totali
- Berillio	- Benzo (a) pirene	COMPOSTI ORGANICI ARO- MATICI:
- Cadmio	- Benzo (e) pirene	- Benzene
- Cobalto	- Benzo (b) fluorantene	- Toluene
- Cromo Totale	- Benzo (ghi) perilene	- Etilbenzene
- Mercurio	- Benzo (k) fluorantene	- o,m,p-Xilene
- Molibdeno	- Benzo (j) fluorantene	- Stirene
- Nichel		

Tabella 2 – Analisi per la classificazione dell'asfalto CER 170302

### 9.1.1. Test di cessione ai fini dello smaltimento

Sul materiale considerato rifiuto che si prevede di smaltire presso discarica, verrà effettuato il test di cessione per la verifica dell'ammissibilità in discarica ai sensi del D.M. 27.09.2010, nonché le analisi sul tal quale ai fini dell'ammissibilità in discarica per inerti (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

I risultati delle analisi verranno posti a confronto con i valori riportati nelle tabelle 2, 3, 5 e 6 del D.M. 27/09/2010 (ammissibilità nelle diverse tipologie di discariche) per stabilire il sito di destinazione finale.



<b>Tabella 2 e 3</b> <b>Discarica per inerti</b>	<b>Tabella 5</b> <b>Rifiuti non pericolosi</b>	<b>Tabella 6</b> <b>Rifiuti pericolosi</b>
COMPOSTI ORGANICI:	- Umidità	- TOC
- Benzene	- pH eluato	- Umidità
- Toluene	- Conducibilità eluato	- pH eluato
- Etilbenzene	- DOC	- Conducibilità eluato
- o,m,p-Xilene	- TDS	- DOC
- BTEX (sommatoria)	ANIONI:	- TDS
- TOC	- Cloruri	ANIONI:
- Oli minerali (C10-C40)	- Fluoruri	- Cloruri
- Umidità	- Solfati	- Fluoruri
- pH eluato	METALLI:	- Solfati
- Conducibilità eluato	- Antimonio	METALLI:
ANALISI DELL'ELUATO PRO- DOTTO	- Arsenico	- Antimonio
- Carbonio Organico Disciolto (DOC)	- Selenio	- Arsenico
- Solidi Disciolti Totali (TDS)	- Mercurio	- Selenio
- Indice fenolo	- Molibdeno	- Mercurio
ANIONI:	- Bario	- Molibdeno
- Cloruri	- Cadmio	- Bario
- Fluoruri	- Cromo totale	- Cadmio
- Solfati	- Nichel	- Cromo totale
METALLI:	- Piombo	- Nichel
- Antimonio	- Rame	- Piombo
- Arsenico	- Zinco	- Rame
- Selenio		- Zinco
- Mercurio		Capacità di neutralizzazione de- gli acidi
- Molibdeno		- pH Naturale
- Bario		- pH Fine Test
- Cadmio		- ACN
- Cromo totale		
- Nichel		

## 10. VOLUME RIUTILIZZATO IN SITO

Di seguito si riporta la tabella dei quantitativi di scavo e di riutilizzo stimato.

Area di progetto	Scavo	Volume stimato (m <sup>3</sup> )	Riutilizzo stimato (mc)
impianto	Viabilità interna impianto	14850	1500
	Adeguamento viabilità	1050	125
	Piazzole	37600	20500
	Fondazioni	17800	9000
	Cavidotti	6800	2850
	Cabine	50	15
	<b>Totale scavo</b>	<b>78150</b>	<b>33990</b>
cavidotto	Trincea a cielo aperto	12044,2	10512
	Trivellazione orizzontale controllata	236,0	0
	<b>Totale scavo</b>	<b>12280,2</b>	<b>10512</b>
Stazione Utente	Piazzali e strade	1300	125
	Recinzioni	180	115
	Fondazioni e cabine	105	22
	Aree sottostanti apparati	170	45
	<b>Totale scavo</b>	<b>1755</b>	<b>307</b>
	<b>totale complessivo scavo</b>	<b>92185,2</b>	
	<b>totale complessivo da riutilizzare</b>		<b>44809</b>

Il materiale da riutilizzare (44809 mc) se dopo le analisi chimiche risulti compatibile al riutilizzo in sito verrà reimpiegato nella realizzazione nei seguenti ambiti:

- Ritombamento degli scavi per la realizzazione del cavidotto,
- Ripristini delle piazzole e della viabilità,
- Rinfianchi delle opere di fondazione.

L'eccedenza data dalla differenza tra il volume totale di scavo ed il volume del materiale riutilizzato in sito è stimato in 47376 mc. Tale materiale verrà allontanato dal cantiere e sarà gestito in funzione delle sue caratteristiche chimiche come da Normativa vigente.

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Inquadramento area di progetto - Ortofoto.....	3
Figura 2 – Area di intervento su stralcio base cartografica regionale.....	3
Figura 3 – Planimetria generale di progetto parco eolico-cavidotto-SSE .....	4
Figura 4 – Immagini panoramiche dell'area di progetto.....	5
Figura 5 – Schema geologico dell'Italia meridionale (modificato da Pieri et al., 1997).....	6
Figura 6 – Stralcio carta geologica d'Italia – dettaglio dell'area di progetto (fonte: ISPRA) .....	8
Figura 7 – Estratto Carta Idrogeomorfologica Regione Puglia .....	10
Figura 8 – Estratto reticolo idrografico (Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia).....	11
Figura 9 – Estratto Carta Idrogeologica (PUG Serracapriola) .....	12
Figura 10 – Quantitativi di scavo .....	15
Figura 11 – Sezioni tipo di scavo per cavidotto .....	16
Figura 12 – Sezione tipo fondazione aerogeneratore.....	16
Figura 13 – Punti di campionamento per opere lineari interne al parco eolico.....	18
Figura 14 – Punti di campionamento per opere lineari esterne al parco eolico.....	18
Figura 15 – Punti di campionamento per realizzazione stazione utente SSE .....	19
Figura 16 – Punti di campionamento per realizzazione piazzole e fondazioni .....	20



## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>3</b>
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> .....	<b>5</b>
<b>1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO e GEOMORFOLOGICO</b> .....	<b>6</b>
1.1. Geologia .....	6
1.2. Geomorfologia .....	9
<b>2. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO</b> .....	<b>10</b>
2.1. Idrografia .....	10
2.2. Idrogeologia .....	11
<b>3. GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b> .....	<b>13</b>
3.1. Normativa .....	13
3.2. Campionamento ed analisi .....	14
<b>4. SCAVI, MOVIMENTAZIONE E RIUTILIZZO TERRA</b> .....	<b>14</b>
4.1. Quantitativi .....	15
<b>5. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE IN FASE ESECUTIVA</b> .....	<b>16</b>
5.1. Indagini ambientali .....	17
<b>6. PIANO DI UTILIZZO</b> .....	<b>20</b>
<b>7. MODALITÀ DI SCAVO</b> .....	<b>20</b>
7.1. Pali per la fondazione degli aerogeneratori .....	20
7.2. Messa in opera cavidotto con scavo a cielo aperto .....	21
7.3. Directional Drilling (T.O.C.) .....	21
<b>8. DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE</b> .....	<b>22</b>
<b>9. VOLUME DI SCAVO DELLA PARTE BITUMINOSA DELLE STRADE ESISTENTI</b> .....	<b>23</b>
9.1.1. Test di cessione ai fini dello smaltimento .....	24
<b>10. VOLUME RIUTILIZZATO IN SITO</b> .....	<b>26</b>





## RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

### 1. INTRODUZIONE

L'oggetto del presente documento è la definizione del piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo prodotti, movimentati e gestiti nell'ambito dei lavori di realizzazione di un impianto eolico da 50,4 MW eolico in località San Leucio - Alvanelle all'interno del territorio comunale di Serracapriola, in provincia di Foggia. Il progetto prevede la realizzazione di un parco eolico costituito da 9 aerogeneratori di grande taglia, tipo Vestas V150, con diametro del rotore fino a 150 metri ed altezza al mozzo di 125 metri. Di seguito si riportano l'ubicazione dell'area e la planimetria progettuale, con la posizione degli aerogeneratori su base cartografica tecnica regionale.

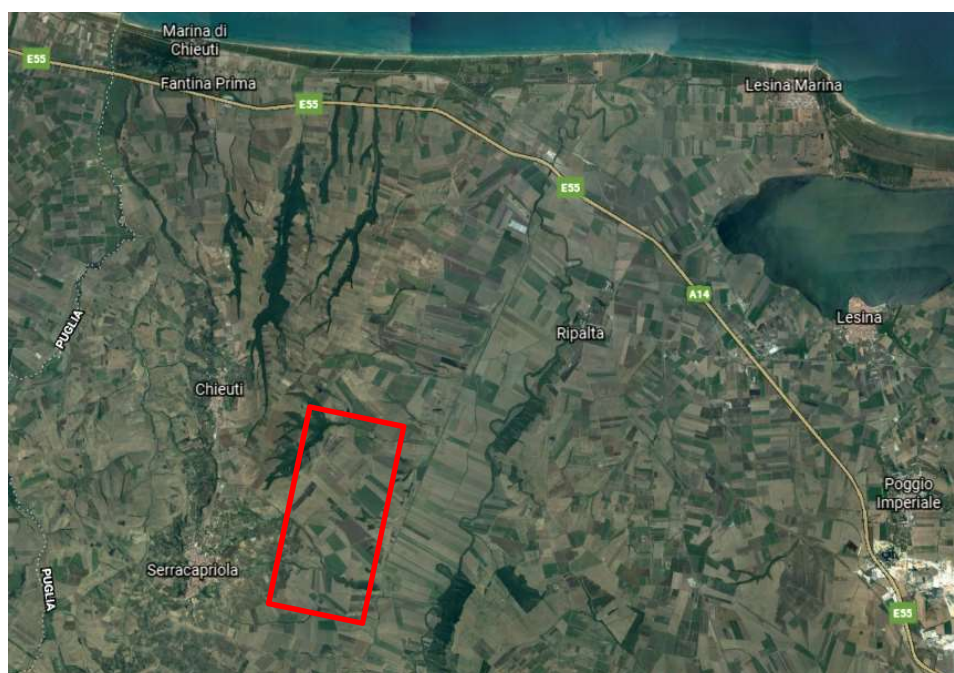


Figura 1 – Inquadramento area di progetto - Ortofoto

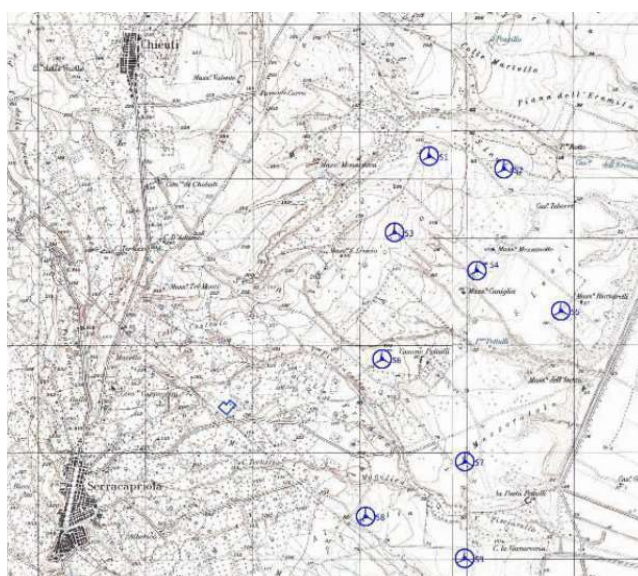


Figura 2 – Area di intervento su stralcio base cartografica regionale

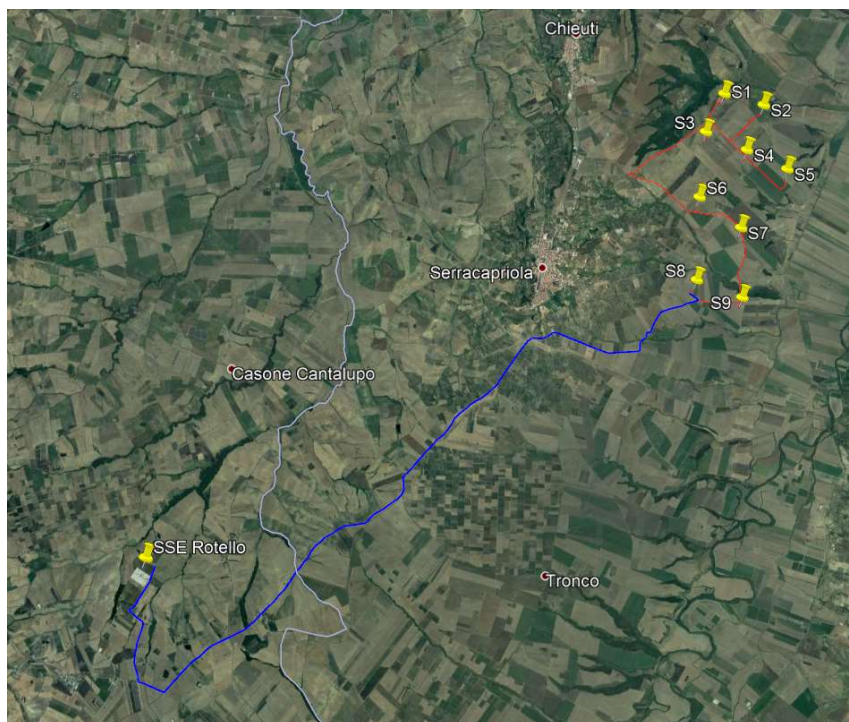


Figura 3 – Planimetria generale di progetto parco eolico-cavidotto-SSE

I principali riferimenti normativi sul tema del trattamento delle terre e rocce da scavo sono i seguenti:

- Decreto del Presidente della Repubblica 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”
- Decreto Ministeriale 27 settembre 2010 – “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quello contenuti nel decreto del Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005”;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 – “Norme in materia ambientale”

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il parco eolico oggetto della presente relazione geologica è ubicato ad est dei centri abitati di Serracapriola e Chieuti, dai quali gli aerogeneratori più vicini distano circa 2.5 km. L'area è coperta dai fogli catastali 19, 20, 29, 30 e 40 del comune di Serracapriola.

Il sito si inserisce in un ambito agricolo a prevalenza di seminativi, con alternanza a formazioni arboree nella zona più in quota del crinale. La valenza ecologica dell'area è ritenuta medio-bassa.

Dal punto di vista morfologico l'area d'impianto si configura come un leggero declivio che dalle colline sommitali su cui sorgono gli abitati di Serracapriola e Chieuti digrada verso il Fiume Fortore. Dalla lieve altura su cui sorgono gli abitati discende una fitta ma poco incisa rete scolante, composta da piccoli canali e fossi, in alcuni casi regimentati, e che afferiscono in ultima analisi al fiume Fortore. Di seguito si riportano delle immagini panoramiche dell'area, riprese dalla relazione "Studio di Fattibilità di un Impianto Eolico nel comune di Serracapriola" redatta dalla società Tenproject nel febbraio 2020.



Figura 4 – Immagini panoramiche dell'area di progetto



## 1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

### 1.1. Geologia

Il territorio comunale di Serracapriola rientra nel distretto geologico del Subappennino dauno e del Tavoliere di Puglia, rispetto al quale si trova nell'estrema porzione nord-occidentale. Il Tavoliere rappresenta un'estesa pianura alluvionale solcata da numerosi corsi d'acqua a carattere torrentizio, limitata a nord dal Fiume Fortore ed a sud dal Fiume Ofanto. Dal punto di vista morfologico, è caratterizzato da strette ed allungate colline a tetto piatto cui si interpongono larghe valli solcate da numerosi corsi d'acqua che scorrono da ovest verso est, con tracciati paralleli fra loro. Anche la forma dei bacini imbriferi è stretta ed allungata, con linee di spartiacque anch'esse subparallele, isorientate rispetto agli assi dei corsi d'acqua.

Dal punto di vista geologico, il Tavoliere di Puglia rappresenta il settore più settentrionale della Fossa Bradanica, limitato ad ovest dal Subappennino dauno e ad est dal Promontorio del Gargano. Di seguito si riporta schema geologico dell'Italia meridionale, in cui sono riportate le diffusioni areali delle unità dell'Avampaese Apulo, della Fossa Bradanica e della Catena Appenninica.

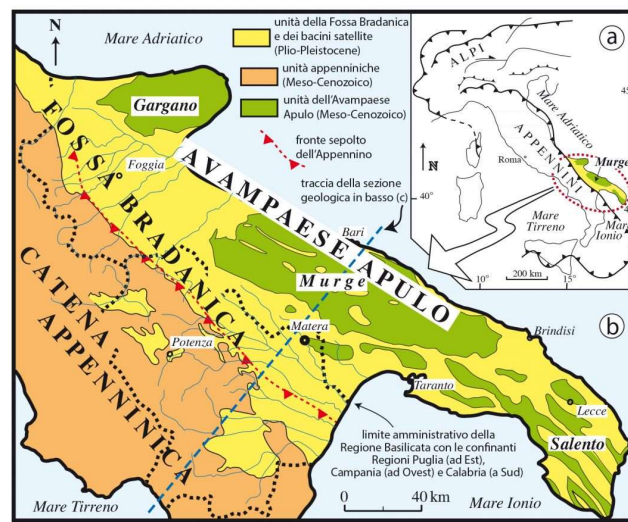


Figura 5 – Schema geologico dell'Italia meridionale (modificato da Pieri et al., 1997)

La regione nel corso del Pliocene e del Quaternario è stata interessata da diverse fasi evolutive:

- Mesozoico – Paleogene: formazione della Piattaforma Carbonatica Apula.
- Successivamente al Miocene: frammentazione della Piattaforma e susseguente individuazione dell'Avanfossa.
- Pliocene – Pleistocene inferiore: marcata subsidenza, connessa alla subsidenza del margine interno della piattaforma apula. In questa fase si è avuta la sedimentazione della Formazione della Calcarenite di Gravina, la quale passa verso l'alto e lateralmente alle Argille subappennine, una spessa successione siltoso-argilloso-sabbiosa.
- Pleistocene inferiore – Pleistocene medio-superiore: sollevamento, legato o ad un riassetamento isostatico post-orogeo-nico (Ricchetti et al., 1988) o ad un fenomeno di buckling dell'avampaese per resistenza alla subduzione (Doglioni et al., 1994). Questo stadio è segnato da depositi regressivi e da depositi terrazzati.

Il basamento pre-pliocenico del Tavoliere è composto da un potente pacco di rocce carbonatiche mesozoiche di facies di piattaforma che localmente possono presentarsi trasgressive coi depositi paleogenici delle 'Calcareni di Peschici'. Dal Miocene, durante l'intensa fase di tettonogenesi appenninica, si sono formati l'horst del Gargano (avampaese) ed il semigraben del Tavoliere (avanfossa). In seguito, si è avuto il riempimento dell'Avanfossa con sedimenti prevalentemente pelitici e sabbiosi provenienti dalla catena sita a nord-ovest sotto forma di flussi torbiditici (facies bacinale o distale). Tale fase è accompagnata da una tettonica prevalentemente compressiva e da una tendenza alla subsidenza dell'Avanfossa, favorita dal peso del crescente pacco sedimentario.

A partire dal Pliocene superiore si ha la suddivisione dell'Avanfossa in più bacini sedimentari e si ha il completamento del riempimento sedimentario, con terreni riconducibili alla regressione marina del Plio-Pleistocene.

Dal Quaternario si registra un innalzamento tettonico, affiancato da una variazione glacio-eustatica del livello del mare, con terrazzi marini ancora oggi a quote di 400 metri sul livello del mare. In seguito si sono registrate fasi di regressione marina che hanno comportato sedimentazione continentale di facies fluvio-lacustre, spesso disposta fino a quattro ordini di terrazzi, rispetto al fondovalle attuale dei corsi d'acqua. Ogni terrazzo vede la sua superficie di base inclinata verso est con angoli compresi tra 0.5 e 2.5°, con valori sempre più bassi andando verso valle.

Nell'area affiorano prevalentemente terreni di età Pliocenica e Pleistocenica. La successione stratigrafica, dal basso verso l'alto, è la seguente:

- **Argille di Montesecco** (Pliocene Superiore – Pleistocene Inferiore)

Argille marnose e siltoso-sabbiose di colore grigio-azzurro, di genesi marina. In superficie possono presentarsi alterate dagli agenti meteorici, di colore giallastro. Presentano intercalazioni sabbiose che procedendo verso l'alto diventano più frequenti, per poi passare alle sovrastanti Sabbie di Serracapriola. Possono assumere tipiche forme erosive a calanchi.

Da dati di perforazione si è ottenuto che lo spessore della formazione potrebbe essere dell'ordine di 500 metri nell'area di interesse.

Nel territorio comunale di Serracapriola, tali argille affiorano diffusamente nei settori a Nord e ad Ovest ed in corrispondenza di alcuni corsi d'acqua.

- **Sabbie di Serracapriola** (Pliocene Superiore – Pleistocene Inferiore)

Dalle argille sottostanti si passa gradualmente a delle sabbie, più o meno cementate, a grana più o meno grossolana con lenti di conglomerati ed argille. Sono giallastre quarzose in grossi banchi ed a luoghi sono presenti intercalazioni di arenarie ben cementate o di argille biancastre o verdognole o di livelli conglomeratici. Poggiano in discordanza sulle Argille di Montesecco ed il limite è convenzionalmente posto alla base dei banchi di sabbia. La formazione ha spessore di circa 30 metri ed affiora diffusamente in corrispondenza del centro abitato di Serracapriola.

- **Conglomerati di Campomarino** (Pleistocene medio)

Ghiaie e conglomerati di facies marina al letto della formazione e continentale al top della stessa. Si compongono di lenti e letti di ghiaie, più o meno cementate, talvolta con livelli di conglomerati compatti, mentre a luoghi sono presenti sabbie a stratificazione incrociata ed intercalazioni di argille verdastre. I conglomerati presentano clasti arrotondati ed appiattiti.

Il passaggio dalle Sabbie di Serracapriola ai Conglomerati di Campomarino è concordante e graduale, con cenni di discordanza solo nelle aree più pendenti interne. In prossimità della linea di costa lo spessore della formazione è di circa 20 metri. Questa formazione chiude la successione di facies marina ed in transizione si passa alla facies continentale-alluvionale. Si rileva nei settori nord-orientali del territorio comunale.

- **Coperture Fluvio-Lacustri dei Pianalti e del I° Ordine dei Terrazzi** (Pleistocene Medio)

Depositi di origine continentale, composti da ghiaie poco cementate, livelli lentiformi di travertino, argille sabbiose, sabbie, calcari pulverulenti bianchi ricoperti in genere da 'terre nere' ad alto tenore humico. La genesi dei depositi è evidentemente fluviale e/o lacustre, con alternanza di facies fluviale, deltizia e lacustre. Il I° Ordine di Terrazzi affiora soprattutto nel settore orientale del territorio comunale, parallelamente al Fiume Fortore, a quote di circa 100 metri sul livello del mare.

- **Coperture Fluviali del II° Ordine dei Terrazzi** (Pleistocene Medio - Olocene)

Da un punto di vista litologico, i sedimenti di questo ordine di terrazzi sono molto simili a quelli dell'ordine precedente, ma sono posti a quote inferiori, generalmente al di sotto dei 100 metri sul livello del mare. La zona di affioramento è la medesima.

- **Alluvioni ghiaioso-sabbioso-argillose del III° Ordine dei Terrazzi** (Pleistocene Medio – Olocene)

Comprendono depositi più fini con prevalenza di sabbie e argille con rari livelli ghiaiosi. La zona di affioramento è sempre quella del settore orientale del territorio comunale, parallelamente il corso del Fiume Fortore.

- **Alluvioni prevalentemente limoso-argillose del IV° Ordine dei Terrazzi** (Pleistocene Medio – Olocene)

In questo ordine di terrazzi si ritrovano limi, argille e sabbie provenienti dall'erosione dei sedimenti compresi nei precedenti ordini di terrazzi. Hanno potenza di oltre 10 metri e sono posti ad una quota di 10 metri sul livello del mare, gradualmente degradante verso la linea di costa. Affiorano lungo il corso attuale e recente del fondovalle del Fiume Fortore. Localmente l'erosione operata da alcuni affluenti dello stesso fiume ha fatto affiorare i terreni sottostanti ascrivibili alle Sabbie di Serracapriola ed Argille di Montesecco.

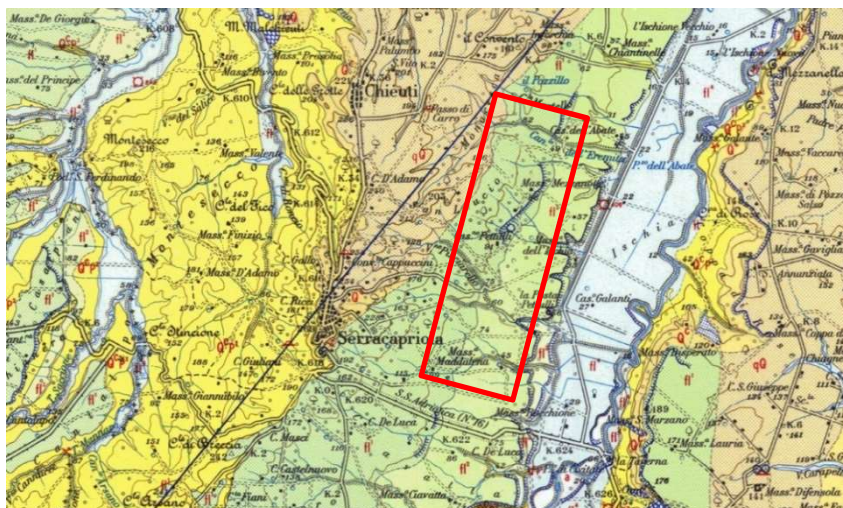


Figura 6 – Stralcio carta geologica d'Italia – dettaglio dell'area di progetto (fonte: ISPRA)



La successione sopra esposta riprende il contesto generale caratterizzato da una fase di progressiva regressione marina, accompagnata da innalzamento tettonico, dimostrato dal fatto che i Conglomerati di Campomarino si rinvergono solo su alcuni alti topografici, a causa della loro erosione o mancata deposizione in aree a quote inferiori. Con la regressione marina si sviluppa il reticolo idrico superficiale, testimoniato dalla presenza di depositi fluviali o lacustri in larghi affioramenti, con i primi disposti su quattro ordini di terrazzi. Infine, sulla fascia costiera si ha la deposizione di depositi tipici di ambiente intermedio marino-continentale.

## 1.2. Geomorfologia

Il paesaggio del comune di Serracapriola è rappresentato dalla tipica conformazione di bassa collina che degrada dolcemente verso il mare, partendo dalla quota massima di 269 metri sul livello del mare nei pressi dell'alto morfologico su cui si trova il centro storico del paese. Come anticipato, da un punto di vista litologico nel territorio comunale affiorano terreni pelitici-argillosi e terreni sabbioso-conglomeratici, i quali danno vita rispettivamente a forme addolcite o ad importanti salti di pendenza, differenze morfologiche dovute alla diversa erodibilità dei materiali. L'aspetto morfologico probabilmente più presente nel territorio di Serracapriola è quello legato al fenomeno del terrazzamento dei depositi alluvionali: andando da quote maggiori verso quote minori si passa da terrazzi antichi, smussati ed erosi, a terrazzi di ordine maggiore, più recenti. I più antichi appaiono asimmetrici rispetto all'asse fluviale. Infine, i movimenti gravitativi sono limitati agli affioramenti argillosi.

Di seguito si riporta un estratto della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia – Foglio 382 "Serracapriola", redatto dall'Autorità di Bacino competente. Dall'analisi di tale carta risulta evidente come le forme più comuni siano rappresentate da corsi d'acqua episodici, aventi direzione di flusso da NW a SE, perpendicolarmente al corso del Fiume Fortore, e dalle relative ripe di erosione. Sono presenti anche assi di creste smussati, a conferma dell'andamento ondulato della topografia, tipico delle aree in esame.

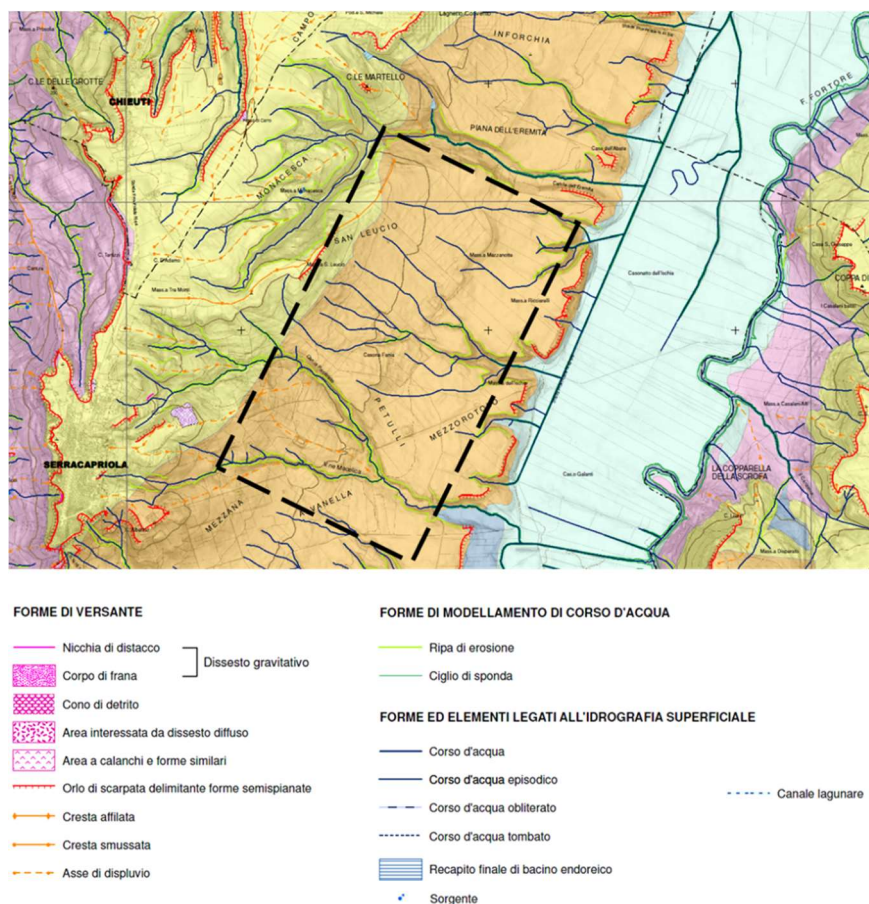


Figura 7 – Estratto Carta Idrogeomorfologica Regione Puglia

## 2. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO

### 2.1. Idrografia

Il settore di Tavoliere in cui ricade il comune di Serracapriola è interessato da affioramenti di terreni con diverse granulometrie, dai terreni argillosi a quelli sabbiosi e conglomeratici. Tali caratteristiche litologiche e granulometriche influiscono sulla permeabilità dei terreni: la densità di drenaggio è generalmente bassa in corrispondenza dei terreni argillosi, alta in presenza di depositi sabbiosi.

I fiumi Saccione, ad Ovest, e Fortore, ad Est, sono i principali corsi d'acqua che incidono il territorio con andamento SW-NE sub-parallelo tra loro, con il centro abitato che sorge sullo spartiacque tra i due bacini imbriferi. Nei terreni argillosi l'andamento dei corsi d'acqua è di tipo dendritico, per diventare parallelo nei terreni sabbiosi ed infine meandriforme in prossimità della foce. I corsi d'acqua secondari sono numerosi: hanno portata tipicamente stagionale e durante la stagione secca possono completamente prosciugarsi, per poi avere, invece, importanti portate idriche e solide durante la stagione piovosa.

Di seguito si riporta un estratto cartografico del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, in cui è riportato il reticolo idrografico dell'area nord-occidentale del Tavoliere su ortofoto dell'area in esame. Si nota come l'idrografia di superficie sia piuttosto sviluppata, seppure la gran parte dei corsi d'acqua riportati abbia natura episodica.

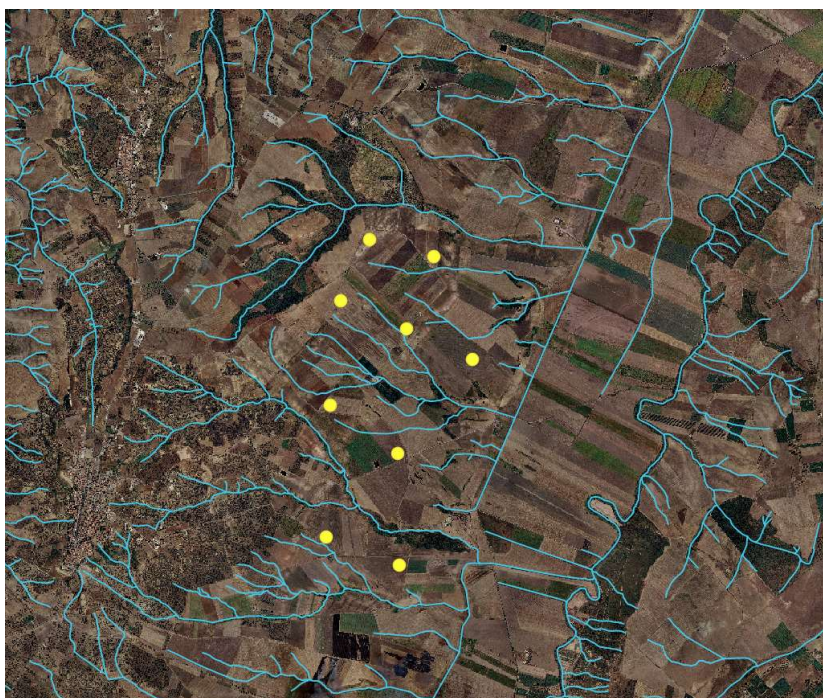


Figura 8 – Estratto reticolo idrografico (Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia)

## 2.2. Idrogeologia

La particolare conformazione strutturale e stratigrafica del Tavoliere definisce tre unità acquifere principali, situate a differenti profondità (Maggiore et al., 1996):

- **Acquifero fessurato-carsico profondo**, costituito da calcari fratturati e carsificati del substrato pre-pliocenico dell'Avanfossa appenninica. Il corpo idrico è molto esteso ed è collegato lateralmente alle falde idriche del Gargano e delle Murge. La circolazione all'interno dell'acquifero è regolata soprattutto dagli elementi strutturali che determinano le direttrici di flusso preferenziali. Fenomeno importante è quello dell'intrusione salina, la quale causa un forte aumento della salinità della falda all'aumentare della profondità del substrato carbonatico. Tale azione nella zona in esame è contrastato dallo spessore di terreni impermeabili dell'Avanfossa appenninica.
- **Acquifero poroso profondo**, rappresentato dagli interstrati di sabbie limose e subordinatamente di ghiaie, presenti a diverse altezze all'interno della successione argillosa plio-pleistocenica. La geometria di tale acquifero è poco nota, così come la sua distribuzione spaziale. Si hanno pochi dati anche circa le modalità di alimentazione e deflusso dell'acquifero e relativamente alla connessione idraulica tra i diversi livelli e le altre falde del Tavoliere. I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra i 150 m e i 500 m dal piano campagna ed il loro spessore non supera le poche decine di metri. La falda è ovunque in pressione e presenta quasi sempre caratteri di artesianità.
- **Acquifero poroso superficiale**, rinvenuto nei depositi quaternari che ricoprono con notevole continuità laterale la sottostante formazione delle Argille subappennine. Si evidenzia l'esistenza di una successione di terreni sabbioso-ghiaiosociottolosi, permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limo-argillosi, a luoghi sabbiosi, a minore permeabilità. I diversi livelli



in cui l'acqua fluisce non costituiscono orizzonti separati ma idraulicamente interconnessi, dando luogo ad un unico sistema acquifero. Procedendo verso costa si fanno sempre più frequenti e di spessore maggiore le intercalazioni limoso-sabbiose, che svolgono il ruolo di acquitardo. Ne risulta che l'acqua circola in condizioni freatiche nella fascia pedemontana ed in pressione nella zona medio-bassa.

Per quanto concerne l'area del comune di Serracapriola, come è possibile evincere dalla precedente sezione idrogeologica, l'acquifero fessurato-carsico profondo risulta essere presente ad una profondità molto elevata, di circa 700 metri. Per la zona è stato definito il complesso idrogeologico sotterraneo alluvionale del Fortore, come indicato con il numero 9 e retino magenta nella relativa cartografia del PTA della Puglia.

Passando ad esaminare nello specifico l'area di progetto, analizzando la Carta Idrogeologica del PUG comunale di Serracapriola si evince come l'area di interesse sia interessata da una media permeabilità per porosità, con coefficiente di permeabilità K compreso tra  $10^{-4}$  ed  $1$  cm/s. Inoltre la direzione di flusso della falda segue indicativamente il decrescere della quota, in direzione Ovest-Est, diretta verso il corpo idrico superficiale del Fortore.

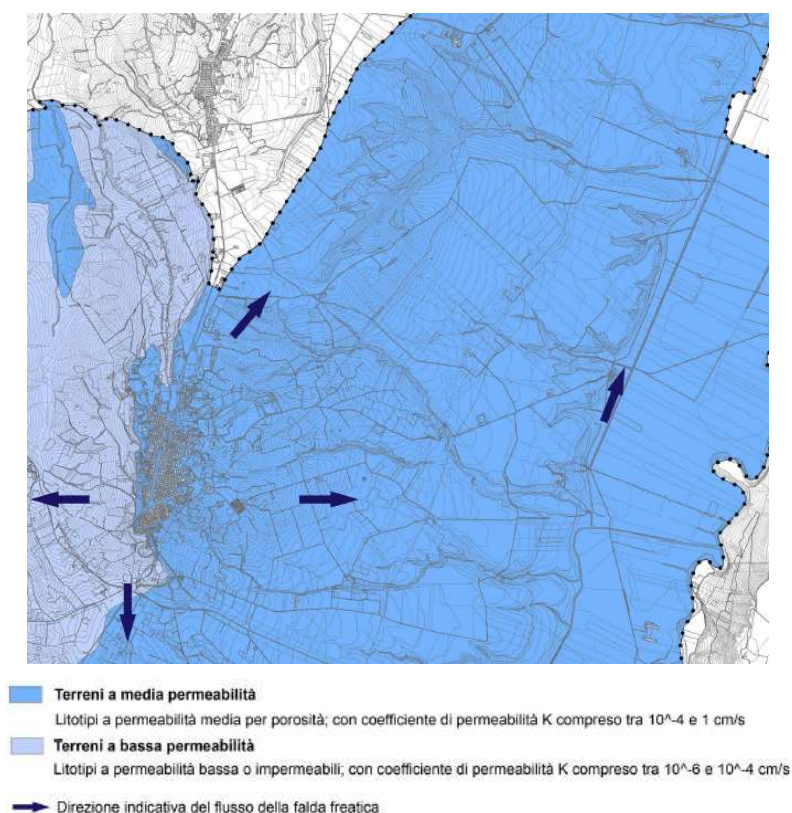


Figura 9 – Estratto Carta Idrogeologica (PUG Serracapriola)

Infine, per quanto concerne il livello piezometrico, secondo quanto riportato nel Piano Urbanistico Generale comunale, questo risulta attestarsi al di sopra del tetto della Argille di Montesecco, profondo da pochi metri fino ad circa 20-30 metri dal piano campagna.

### 3. GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

#### 3.1. Normativa

Al fine di classificare secondo normativa vigente il cantiere, si riportano di seguito i volumi di scavo previsti, comprendenti anche le quantità di scavo per opere accessorie quali recinzioni, strade, piazzali:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| • Scavo totale per realizzazione parco eolico        | 78'150 m <sup>3</sup> ; |
| • Scavo totale per realizzazione cavidotto           | 12'280 m <sup>3</sup> ; |
| • Scavo totale per realizzazione stazione utente SSE | 1'755 m <sup>3</sup> .  |

Alla luce di quanto esposto e con riferimento al D.P.R. 13 giugno 2017, n.120, Art.2 comma t, il progetto in esame, nella sua totalità, si classifica come "cantiere di grandi dimensioni", interessando un volume di terre e rocce da scavo di circa 92'000 m<sup>3</sup>, di gran lunga superiore ai 6'000 m<sup>3</sup> citati nel decreto come valore soglia di riferimento. Considerando però la grande distanza intercorrente tra la posizione dei futuri impianto eolico e Stazione utente SSE, e la lunga estensione lineare del cavidotto di collegamento tra le due aree, per la gestione delle terre e rocce da scavo si è scelto di suddividere le aree di progetto in tre differenti cantieri, anche al fine di non diluire su aree eccessivamente grandi le concentrazioni rilevate. Quindi si sono trattate separatamente le componenti sopra elencate, come di seguito proposto:

- Piazzole e fondazioni parco eolico;
- Cavidotto interno al parco eolico e di collegamento parco eolico-stazione utente SSE;
- Stazione utente SSE.

Per definirsi sottoprodotto, e quindi non necessitare di alcun trattamento particolare al contrario dei rifiuti, il materiale di scavo deve soddisfare i seguenti requisiti (D.P.R. 13 giugno 2017, n.120, Art.4):

- essere generato durante la realizzazione di un'opera, di cui costituisce parte integrante ed il cui scopo non è la produzione di tale materiale;
- essere utilizzato nel corso dell'esecuzione della stessa opera da cui è stato generato o nella realizzazione di opere diverse, tra cui rinterri, riempimenti, rilevati, miglioramenti ambientali, o in processi produttivi in sostituzione di materiale di cava;
- poter essere riutilizzato senza alcun ulteriore trattamento;
- soddisfare i requisiti di qualità ambientale.

Risulta evidente che un ruolo fondamentale sia ricoperto dalla fase di caratterizzazione ambientale del materiale scavato, la quale va svolta durante la fase progettuale dell'opera, quindi prima dell'inizio dello scavo stesso. Inoltre, qualora si preveda il ricorso a metodologie di scavo che possano prevedere un rischio di contaminazione, tali analisi ambientali vanno ripetute anche in corso d'opera, per verificare che le condizioni ambientali siano rimaste immutate nel tempo o che vi sia stata una contaminazione.

La caratterizzazione ambientale si esegue mediante scavi esplorativi, quali pozzetti o trincee, ed in subordine con sondaggi a carotaggio. Il numero di punti di indagine non può essere mai inferiore a 3, e viene definito in base all'estensione areale del cantiere (D.P.R. 13 giugno 2017, n.120, Allegato 2):

- Area inferiore a 2'500 metri quadrati 3 punti di prelievo
- Area compresa tra 2'500 e 10'000 metri quadrati 3 punti di prelievo + 1 ogni 2'500 metri quadrati
- Area maggiore di 10'000 metri quadrati 7 punti di prelievo + 1 ogni 5'000 metri quadrati

Per ogni punto di prelievo i campioni da sottoporre alle analisi chimico-fisiche sono almeno 3, uno nel primo metro di profondità dal piano campagna, uno a fondo scavo ed uno nella zona intermedia. Per scavi superficiali, inferiori ai 2 metri, i campioni da prelevare sono 2, uno per ogni metro di scavo. Qualora, invece, dalla ricostruzione stratigrafica si preveda una considerevole diversificazione delle terre e rocce da campionare e sia necessario tenere separati i vari strati al fine del loro riutilizzo futuro, si può procedere con un campionamento casuale stratificato. Inoltre, nel caso in cui lo scavo interessi la porzione satura del terreno, è necessario prelevare anche un campione di acque sotterranee e caratterizzare anche l'acqua di falda.

### 3.2. Campionamento ed analisi

L'Allegato 4 del D.P.R. 13 giugno 2017, n.120 definisce le procedure di campionamento da seguire nelle fasi propedeutiche al prelievo di campioni destinati alla caratterizzazione ambientale. In campagna si deve scartare la frazione avente diametro maggiore di 2 cm, mentre le determinazioni analitiche andranno ad essere eseguite solo sulla frazione inferiore a 2 mm. La concentrazione si riferirà, comunque, alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche della frazione compresa tra 2 mm e 2 cm. Nel caso in cui vi siano evidenze di contaminazione superficiale, le analisi saranno svolte sul campione totale, comprendente anche la frazione maggiore di 2 cm. Escludendo la presenza di pregresse contaminazioni o inquinamento diffuso per tutte le aree interessate, per i set di parametri analitici da ricercare si rimanda al set analitico minimale definito dal D.P.R. 13 giugno 2017, n.120, Allegato 3, Tabella 4.1, per le concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo, riferiti a siti adibiti ad uso commerciale o industriale (Dlgs n.152 del 2006, Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1).

## 4. SCAVI, MOVIMENTAZIONE E RIUTILIZZO TERRA

Durante le fasi esecutive del progetto sono previste le seguenti attività di scavo:

- Impianto Eolico:
  - Scavo per viabilità interna;
  - Scavo per piazzole di cantiere e definitive;
  - Scavo per fondazioni;
  - Scavo per recinzioni;
  - Scavo per cavidotti;
  - Scavo per cabine.
- Cavidotto:
  - Scavo in trincea a cielo aperto;
  - Scavo mediante trivellazione orizzontale controllata.
- Stazione utente SSE:
  - Scavo per piazzali e strade;
  - Scavo per recinzioni;



- Scavo per cavidotti;
- Scavo per fondazioni e cabine;
- Scavo per aree sottostanti gli apparati.

#### 4.1. Quantitativi

Alla luce delle attività di scavo sopra descritte, si riporta di seguito il quadro riassuntivo dei quantitativi di scavo previsti, suddivisi per area di progetto e per attività.

Area di progetto	Scavo	Volume stimato (m <sup>3</sup> )
<b>Impianto eolico</b>	Viabilità interna impianto	14850
	Adeguamento viabilità	1050
	Piazzole	37600
	Fondazioni	17800
	Cavidotti	6800
	Cabine	50
	<b>Totale scavo</b>	<b>78150</b>
<b>Cavidotto</b>	Trincea a cielo aperto	12044
	Trivellazione orizzontale controllata	236
	<b>Totale scavo</b>	<b>12280</b>
<b>Stazione Utente</b>	Piazzali e strade	1300
	Recinzioni	180
	Fondazioni e cabine	105
	Aree sottostanti apparati	170
	<b>Totale scavo</b>	<b>1755</b>

Figura 10 – Quantitativi di scavo

Di seguito si riportano alcune due delle sezioni tipo di scavo per la realizzazione delle principali opere.

#### Cavidotto

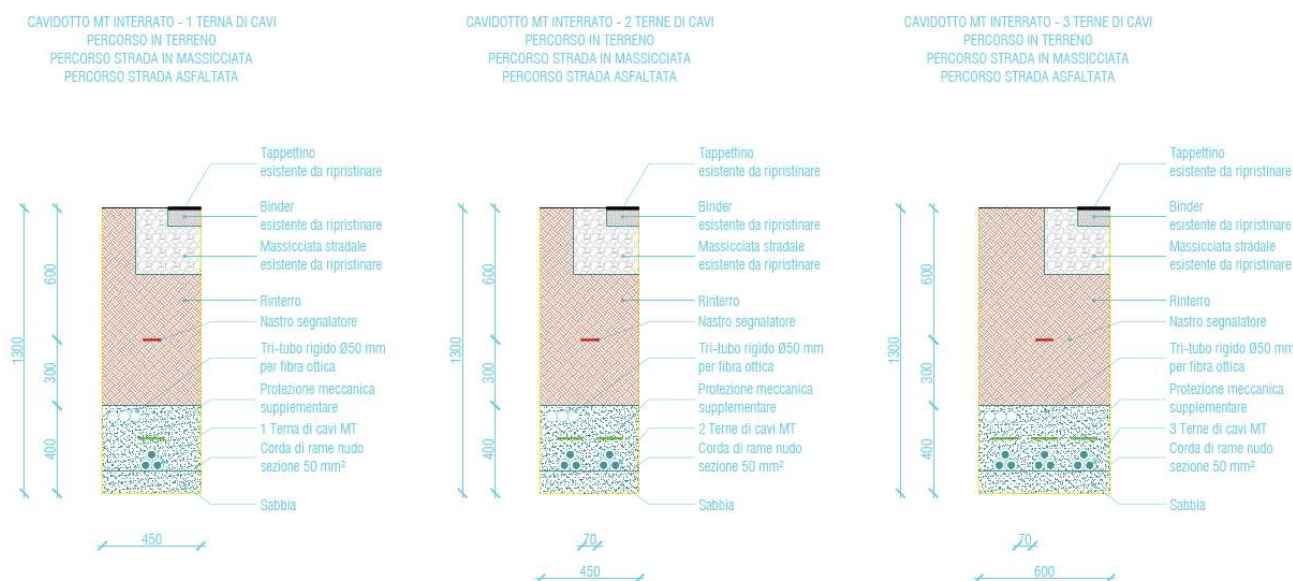


Figura 11 – Sezioni tipo di scavo per cavidotto

## Piazzole e fondazioni

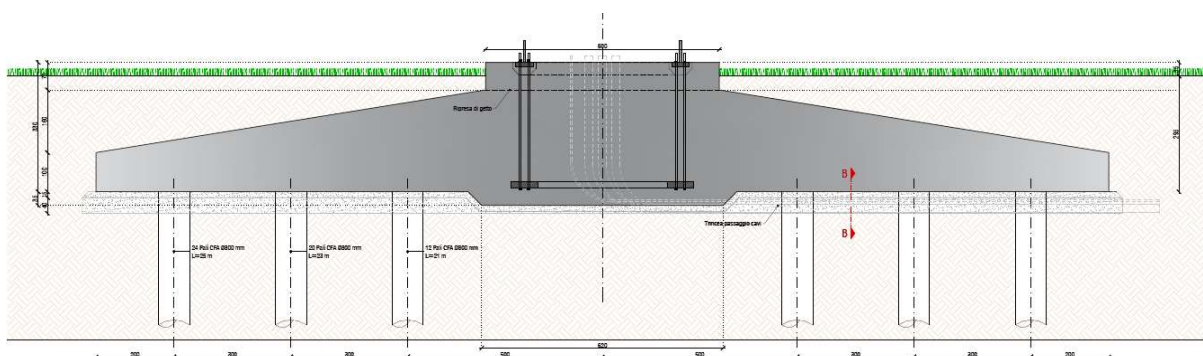


Figura 12 – Sezione tipo fondazione aerogeneratore

## 5. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE IN FASE ESECUTIVA

Allo stato attuale della progettazione non si è proceduto alla caratterizzazione ambientale dei terreni ai sensi della Normativa vigente, rimandando tale attività alla fase esecutiva, a seguito dell'eventuale ottenimento della concessione, e comunque prima dell'inizio dei lavori.

Per la realizzazione dell'opera in generale, nel caso di non superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) si potrà procedere alla realizzazione dell'opera senza ulteriori adempimenti, ad esclusione del Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo ed agli obblighi di ripristino degli scavi con materiali certificati. Invece, nel caso di superamento di tali soglie, si dovrà procedere al riempimento degli scavi con apposito materiale inerte, ed al conferimento del materiale scavato ad apposito impianto di trattamento o discarica.

In generale, il criterio di gestione che si intende adottare prevede che il materiale scavato venga temporaneamente depositato presso le aree di cantiere, in prossimità dei luoghi di produzione, per poi essere riutilizzato per il riempimento degli scavi temporanei e per i livellamenti finali del terreno, purché sia stata accertata la natura di "sottoprodotto" dello stesso materiale. Qualora, invece, l'accertamento dovesse riportare esito negativo, il materiale verrà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o discarica, con le modalità previste da normativa vigente in materia. In questo caso, il riempimento degli scavi verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

## 5.1. Indagini ambientali

Per tutte le aree interessate dalle opere, in fase di progetto esecutivo verranno eseguiti idonei campionamenti. La caratterizzazione verrà effettuata su campioni provenienti da sondaggi o da trincee per il caso della caratterizzazione in banco, interessando tutto lo spessore di sottosuolo interessato dagli scavi. Gli eventuali terreni superficiali di riporto andranno campionati separatamente rispetto ai terreni autoctoni sottostanti. I terreni naturali dovranno essere campionati al massimo ogni 2 m in verticale e, comunque, a ogni variazione litologica significativa.

Fermo restando che il piano dettagliato di campionamento sarà definito in fase di progettazione esecutiva, di seguito si riportano delle indicazioni preliminari corredate da planimetrie riportanti il numero di punti di campionamento previsti. Le posizioni devono essere ritenute indicative e dovranno essere riviste nelle fasi future.

### **Cavidotti e strade**

Per la realizzazione delle strade interne al parco eolico e del cavidotto, sia interno che di collegamento tra parco eolico e stazione utente SSE, come da normativa si è previsto un punto di campionamento ogni 500 metri di sviluppo lineare dell'opera. Si noti che, visto che la profondità di scavo per i cavidotti si attesta attorno ad 1,30 metri di profondità, in questi punti saranno previsti n.2 campioni per ogni punto.

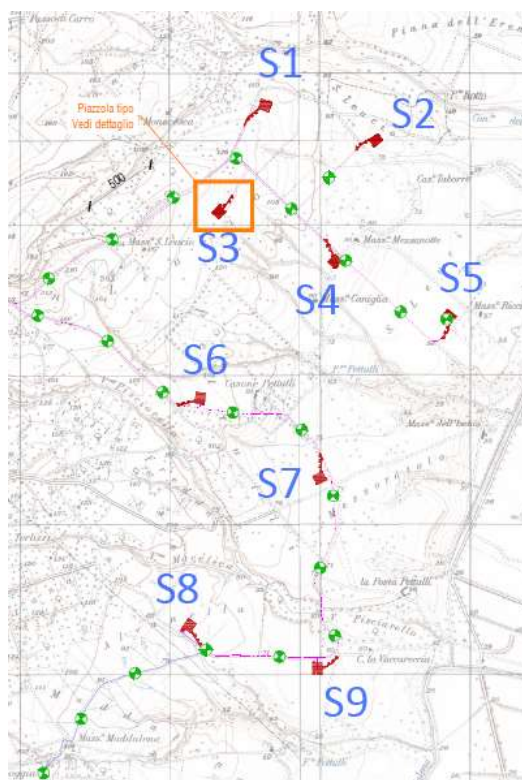


Figura 13 – Punti di campionamento per opere lineari interne al parco eolico

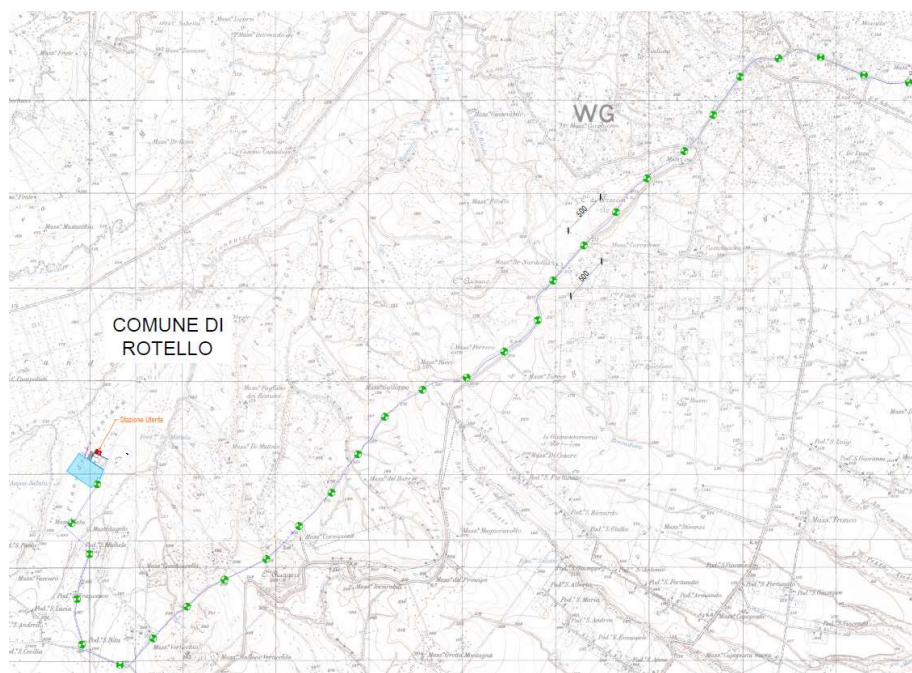


Figura 14 – Punti di campionamento per opere lineari esterne al parco eolico

Vista la dimensione degli elementi costituenti le torri eoliche, per il trasporto eccezionale degli stessi è previsto l'adeguamento di alcuni tratti di strade esterne al parco eolico. Qualora tali adattamenti dovessero richiedere delle attività di scavo, si procederà al campionamento dei terreni secondo le procedure appena descritte.

### **Stazione utente**

Per quanto concerne l'area di realizzazione della stazione utente SSE, avendo la stessa una superficie di circa 2'500 m<sup>2</sup>, si sono previsti n.3 punti di campionamento, all'interno dei quali verranno prelevati n.3 campioni lungo la verticale di scavo. Di seguito si riporta la planimetria preliminarmente definita.



Figura 15 – Punti di campionamento per realizzazione stazione utente SSE

### **Piazzole e fondazioni**

Per quanto concerne le aree di realizzazione delle torri, si noti come queste siano definite da 2 diversi elementi:

- **Aree di fondazione**: per la realizzazione delle opere strutturali a fondazione delle singole torri si è preliminarmente definito di realizzare un plinto avente raggio di 13 metri su pali. In questo modo si viene a definire un'area di circa 530 m<sup>2</sup>, che porta quindi a definire n.3 punti di campionamento per investigare i soli materiali scavati per la realizzazione delle fondazioni. Data la prevista profondità di scavo di 4 metri, si preleveranno n.3 campioni per ogni verticale di indagine ambientale.
- **Piazzole**: in fase di cantierizzazione verranno realizzate delle piazzole di cantiere che avranno una superficie di circa 6'000 m<sup>2</sup>, utili al posizionamento dei diversi mezzi necessari allo sviluppo del cantiere, quali ad esempio gru di dimensioni tali da permettere la movimentazione degli elementi costituenti le torri. All'interno di queste solo una parte più piccola rappresenterà la piazzola definitiva di cantiere, delle dimensioni di circa 1'800 m<sup>2</sup>. Dunque si noti che, dei 3'000 m<sup>3</sup> di materiale scavato per la realizzazione della piazzola totale di cantiere, ben 2'100 m<sup>3</sup> saranno completamente riutilizzati per il ripristino delle medesime aree, qualora i risultati della caratterizzazione ambientale dei terreni permetta di classificare gli stessi materiali come sottoprodotti.

In definitiva, per le piazzole in totale sarebbero da prevedere n.5 per le piazzole in senso stretto, dai quali prelevare un solo campione dato che la profondità di scavo previsto è di circa 0,5 metri, e n.3 per le zone di fondazione, per un totale di n.8 punti. In realtà, dato che le aree di fondazione sono contenute all'interno delle piazzole, si è definito di considerare n.4 punti di campionamento per la sola piazzola, per un totale quindi di n.7 punti di campionamento, come di seguito riportato.



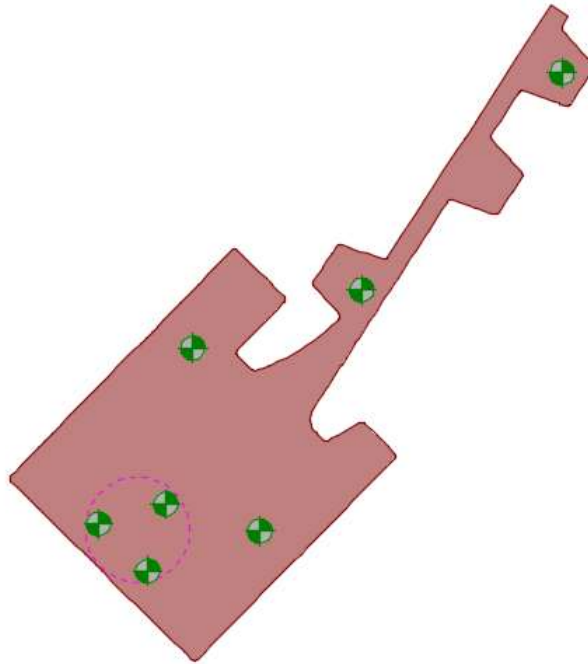


Figura 16 – Punti di campionamento per realizzazione piazzole e fondazioni

## 6. PIANO DI UTILIZZO

Allo stato attuale della progettazione, in mancanza di una caratterizzazione ambientale dei terreni scavati che verrà eseguita in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'esecuzione dei lavori, non è possibile definire un dettagliato piano di utilizzo dei materiali risultanti dalle operazioni di scavo che si andranno ad eseguire durante la realizzazione dell'opera in oggetto.

Nonostante ciò, nel caso in cui i risultati della caratterizzazione ambientale non evidenzino concentrazioni degli analiti superiori ai valori definiti per la classificazione del materiale come sottoprodotto, si può ipotizzare di stoccare temporaneamente il materiale scavato presso le diverse aree del cantiere, per poi riutilizzarlo preferenzialmente nelle medesime zone per il livellamento della superficie topografica, per il riempimento degli scavi realizzati per il cavidotto. Ad ogni modo, come anticipato, la definizione dettagliata degli utilizzi del materiale, con relative quantità, è rimandata alla fase di progettazione esecutiva

## 7. MODALITÀ DI SCAVO

Di seguito si descrivono per tipologia le modalità di scavo:

### 7.1. Pali per la fondazione degli aerogeneratori

Il plinto scelto in via preliminare per la fondazione è un elemento fondale diretto di forma geometrica divisibile in tre solidi realizzato su n° 56 pali di fondazione tipo CFA (Continuous Flight Auger), o pali ad elica continua.



I pali trivellati hanno diametro di 800 mm e sono gettati in opera con lunghezza massima di 25 m. Nell'esecuzione dei pali CFA vi è una parziale asportazione di terreno, ma non vengono utilizzati fanghi bentonitici o polimeri, né tubi forma di rivestimento, fatto che semplifica lo smaltimento del terreno di scarto e che li rende impiegabili anche nelle vicinanze di falde acquifere potabili.

## 7.2. Messa in opera cavidotto con scavo a cielo aperto

La posa di un elettrodotto su strada o su terreno agricolo, a mezzo di trincea e con disposizione dei cavi a "Trifoglio" ha i seguenti aspetti caratteristici:

- i cavi saranno posati ad una profondità standard oltre gli -0,8 m circa (quota piano di posa), su di un letto di sabbia o di cemento magro dallo spessore di 5 cm circa;
- i cavi saranno ricoperti sempre con il medesimo tipo di sabbia o cemento magro, per uno strato di circa 30 cm, all'intero del quale sarà posato anche il tritubo contenente la fibra ottica ed eventualmente la corda di rame per la messa a terra;
- La restante parte della trincea sarà riempita con materiale di risulta e/o di riporto, di idonee caratteristiche. Nel caso di passaggio su strada, i ripristini della stessa (sottofondo, binder, tappetino, ecc.) saranno realizzati in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni degli enti proprietari della strada (Comune, Provincia, ANAS, ecc.);
- I cavi saranno segnalati mediante rete in P.V.C. rosso, da collocare al di sopra dello strato di sabbia. Ulteriore segnalazione sarà realizzata mediante la posa di nastro monitore da posizionare a circa metà altezza della trincea;
- All'interno della trincea è prevista l'installazione di n°1 Tritubo Ø 50 mm entro il quale potranno essere posati cavi a Fibra Ottica e/o cavi telefonici/segnalamento.

## 7.3. Directional Drilling (T.O.C.)

La tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC) appartiene alle tecnologie "guidate" e rappresenta un metodo estremamente versatile per la posa di sottoservizi con un limitato o nullo ricorso agli scavi a cielo aperto. Questa tecnologia, come quasi tutte le tecnologie definite "No-Dig", ha un elevato contenuto tecnologico e richiede pertanto un alto livello di professionalità da parte di chi le utilizza. La TOC consiste in perforazioni guidabili e direzionabili da una postazione remota, che consentono di superare ostacoli naturali ed artificiali nella posa di tubazioni e cavi o semplicemente di evitare lo scavo a cielo aperto per la posa di servizi interrati di qualsiasi genere. Questo sistema consente di realizzare installazioni di condotte con un intervallo dei diametri di perforazione compreso tra 0,2 m e 1,8 m e lunghezze fino a 2000 m.

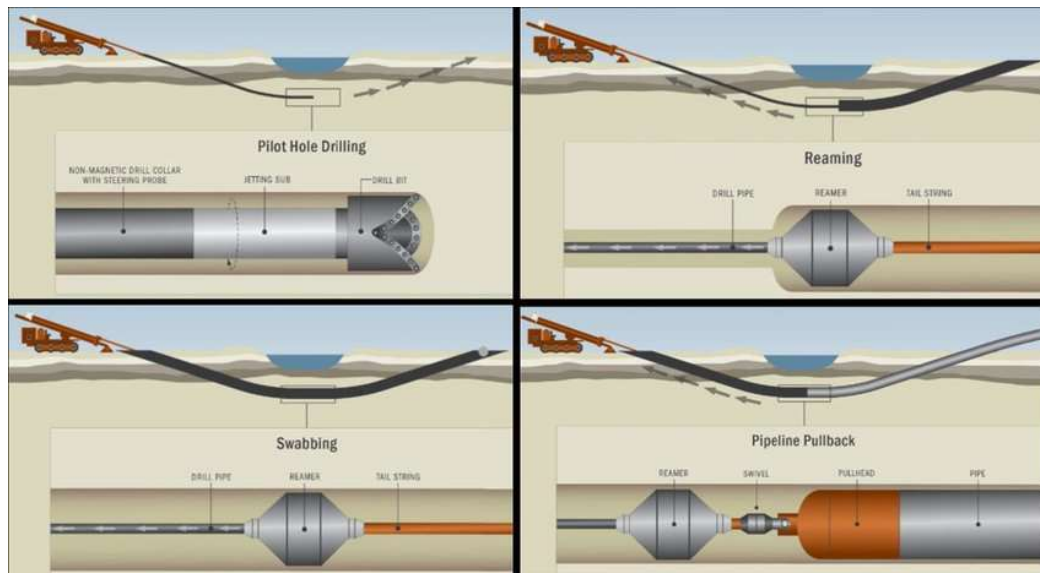
Un progetto in TOC prevede un sito di lancio in cui le aste sono installate e posizionate per eseguire un foro pilota lungo un percorso pianificato fino a una fossa di uscita in cui l'alesatore viene collegato e tirato indietro attraverso il foro pilota. L'angolo di entrata e di uscita delle trivellazioni orizzontali deve essere correlato al diametro e alle specifiche dei materiali della tubazione da installare. Indicativamente, l'angolo di entrata dovrebbe essere compreso tra 6° e 15°.

Questa tecnologia a basso impatto ambientale viene impiegata per la realizzazione di nuove infrastrutture (tubazioni di acqua, gas, luce, fibre ottiche), evitando manomissioni di superficie come strade, ferrovie, aeroporti, boschi, fiumi e molto altro.

La fresa può operare a secco (nel terreno tal quale), o con l'ausilio di un fluido di perforazione. Nel primo caso, ad una sostanziale semplificazione delle operazioni di trivellazione, corrisponde una maggiore usura delle attrezzature.

Nel secondo caso, ad un impianto di cantiere più complesso ed a tempi di realizzazione dei fori relativamente più lunghi, corrisponde una minore usura delle attrezzature e una maggiore precisione di posa delle nuove tubazioni.

Nel caso in esame viste le lunghezze delle tratte da realizzare e la tipologia dei terreni da attraversare si adatterà la tipologia di fresatura a secco o con l'ausilio di sola acqua.



## 8. DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE

Per quanto riguarda l'inquadramento ambientale la destinazione d'uso delle aree attraversate dalle opere lineari e puntuali sono prettamente agricole o su sedime di strade pubbliche esistenti.

Si specifica che le aree oggetto dei lavori sono lontani da siti a rischio di potenziale inquinamento quali siti SIN, e più precisamente il sito SIN più vicino all'area d'intervento è quello di Manfredonia distante circa 60 km.

Inoltre non si attraversano zone industriali o siti che fanno presumere un inquinamento pregresso da attività industriali od antropiche.

Per definire la caratterizzazione ambientale delle terre e rocce e la loro gestione è stata eseguita un'analisi del contesto ambientale per verificare la presenza di possibili fonti di inquinamento.

Per questo sono state eseguite le seguenti verifiche:

analisi dei piani territoriali del comunali

analisi di foto satellitari;

ricerca di attività a rischio rilevante (Intentario Seveso D.Lgs. 105/2015

presenza di siti contaminati e potenzialmente contaminati.

Dalla ricerca è emerso che:

- non sono presenti attività industriali rientranti nelle categorie contemplate dall'allegato 1 al D.Lgs. 4 agosto 1999, n.372;
- non sono state individuate aree sottoposte a interventi di bonifica, o di aree comprese nell'anagrafe dei siti da bonificare;
- il tracciato non interferisce con impianti autorizzati allo svolgimento di attività di smaltimento e/o recupero di rifiuti o con aree interessate attualmente od in passato dalla presenza di serbatoi interrati per il contenimento di idrocarburi o sostanze pericolose;

## 9. VOLUME DI SCAVO DELLA PARTE BITUMINOSA DELLE STRADE ESISTENTI

Di seguito si riportata le volumetrie derivanti dallo scavo della parte bituminosa delle strade esistenti e caratterizzazione dei rifiuti con i relativi codici CER:

- Volume dei bitumi esistenti da fresare e scavare: 1850 mc

Durante la realizzazione dell'opera saranno prodotti materiali di varie origini che dovranno essere gestiti come rifiuti nella modalità più opportuna. In funzione dell'avanzamento dei lavori saranno accumulati nelle aree di cantiere in apposite piazzole, suddivisi per tipologia e provenienza, in attesa dei risultati analitici e della loro classificazione. Dovrà essere analizzato almeno 1 campione secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 del 2004 e UNI 14899 del 2006 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati".

Presumibilmente si prevede di produrre le seguenti categorie di rifiuti sui quali saranno ricercati i parametri riportati nelle relative tabelle:

- CER 170904 materiale da demolizione e costruzione (Tabella 1)
- CER 170302 asfalto (Tabella 2)

Parametro	Parametro	Parametro
CAMPIONAMENTO RIFIUTI GENE- NERICO:	METALLI:	
- Classificazione Rifiuto	- Antimonio	- Selenio
CARATTERISTICHE:	- Arsenico	- Stagno
- Colore	- Bario	- Tallio
- Odore	- Berillio	- Tellurio
- Stato Fisico	- Cadmio	- Vanadio
- Peso Specifico Apparente	- Cobalto	- Zinco
- pH	- Cromo Totale	- Manganese
- Residuo a 105° C	- Mercurio	- Magnesio
- Residuo a 550°C	- Molibdeno	- Calcio
SOSTANZE ACIDE / BASICHE:	- Nichel	- Sodio
- Acidità	Prova	- Potassio
- Alcalinità	- Piombo	- Policlorobifenili (PCB)
- Cromo VI	- Rame Totale	

Tabella 1 – Analisi per la classificazione del materiale da demolizione e costruzione CER 170904.

Parametro	Parametro	Parametro
CARATTERISTICHE:	- Stagno	- Crisene
- Colore	- Tallio	- Dibenzo (a,e) pirene
- Odore	- Tellurio	- Dibenzo (a,h) antracene
- Stato Fisico	- Vanadio	- Dibenzo (a,h) pirene
- Peso Specifico Apparente	- Zinco	- Dibenzo (a,i) pirene
- Residuo a 105° C	- Piombo	- Dibenzo (a,l) pirene
- Residuo a 550°C	- Rame Totale	- Fenantrene
- pH	- Selenio	- Fluorantene
- Cromo VI	I.P.A.	- Fluorene
METALLI:	- Acenaftene	- Indeno (1,2,3 - c,d) pirene
- Antimonio	- Acenaftilene	- Naftalene
- Arsenico	- Antracene	- Pirene
- Bario	- Benzo (a) antracene	- Idrocarburi Totali
- Berillio	- Benzo (a) pirene	COMPOSTI ORGANICI ARO- MATICI:
- Cadmio	- Benzo (e) pirene	- Benzene
- Cobalto	- Benzo (b) fluorantene	- Toluene
- Cromo Totale	- Benzo (ghi) perilene	- Etilbenzene
- Mercurio	- Benzo (k) fluorantene	- o,m,p-Xilene
- Molibdeno	- Benzo (j) fluorantene	- Stirene
- Nichel		

Tabella 2 – Analisi per la classificazione dell'asfalto CER 170302

### 9.1.1. Test di cessione ai fini dello smaltimento

Sul materiale considerato rifiuto che si prevede di smaltire presso discarica, verrà effettuato il test di cessione per la verifica dell'ammissibilità in discarica ai sensi del D.M. 27.09.2010, nonché le analisi sul tal quale ai fini dell'ammissibilità in discarica per inerti (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

I risultati delle analisi verranno posti a confronto con i valori riportati nelle tabelle 2, 3, 5 e 6 del D.M. 27/09/2010 (ammissibilità nelle diverse tipologie di discariche) per stabilire il sito di destinazione finale.

<b>Tabella 2 e 3</b> <b>Discarica per inerti</b>	<b>Tabella 5</b> <b>Rifiuti non pericolosi</b>	<b>Tabella 6</b> <b>Rifiuti pericolosi</b>
COMPOSTI ORGANICI:	- Umidità	- TOC
- Benzene	- pH eluato	- Umidità
- Toluene	- Conducibilità eluato	- pH eluato
- Etilbenzene	- DOC	- Conducibilità eluato
- o,m,p-Xilene	- TDS	- DOC
- BTEX (sommatoria)	ANIONI:	- TDS
- TOC	- Cloruri	ANIONI:
- Oli minerali (C10-C40)	- Fluoruri	- Cloruri
- Umidità	- Solfati	- Fluoruri
- pH eluato	METALLI:	- Solfati
- Conducibilità eluato	- Antimonio	METALLI:
ANALISI DELL'ELUATO PRO- DOTTO	- Arsenico	- Antimonio
- Carbonio Organico Disciolto (DOC)	- Selenio	- Arsenico
- Solidi Disciolti Totali (TDS)	- Mercurio	- Selenio
- Indice fenolo	- Molibdeno	- Mercurio
ANIONI:	- Bario	- Molibdeno
- Cloruri	- Cadmio	- Bario
- Fluoruri	- Cromo totale	- Cadmio
- Solfati	- Nichel	- Cromo totale
METALLI:	- Piombo	- Nichel
- Antimonio	- Rame	- Piombo
- Arsenico	- Zinco	- Rame
- Selenio		- Zinco
- Mercurio		Capacità di neutralizzazione de- gli acidi
- Molibdeno		- pH Naturale
- Bario		- pH Fine Test
- Cadmio		- ACN
- Cromo totale		
- Nichel		

## 10. VOLUME RIUTILIZZATO IN SITO

Di seguito si riporta la tabella dei quantitativi di scavo e di riutilizzo stimato.

Area di progetto	Scavo	Volume stimato (m <sup>3</sup> )	Riutilizzo stimato (mc)
impianto	Viabilità interna impianto	14850	1500
	Adeguamento viabilità	1050	125
	Piazzole	37600	20500
	Fondazioni	17800	9000
	Cavidotti	6800	2850
	Cabine	50	15
	<b>Totale scavo</b>	<b>78150</b>	<b>33990</b>
cavidotto	Trincea a cielo aperto	12044,2	10512
	Trivellazione orizzontale controllata	236,0	0
	<b>Totale scavo</b>	<b>12280,2</b>	<b>10512</b>
Stazione Utente	Piazzali e strade	1300	125
	Recinzioni	180	115
	Fondazioni e cabine	105	22
	Aree sottostanti apparati	170	45
	<b>Totale scavo</b>	<b>1755</b>	<b>307</b>
	<b>totale complessivo scavo</b>	<b>92185,2</b>	
	<b>totale complessivo da riutilizzare</b>		<b>44809</b>

Il materiale da riutilizzare (44809 mc) se dopo le analisi chimiche risulti compatibile al riutilizzo in sito verrà reimpiegato nella realizzazione nei seguenti ambiti:

- Ritombamento degli scavi per la realizzazione del cavidotto,
- Ripristini delle piazzole e della viabilità,
- Rinfianchi delle opere di fondazione.

L'eccedenza data dalla differenza tra il volume totale di scavo ed il volume del materiale riutilizzato in sito è stimato in 47376 mc. Tale materiale verrà allontanato dal cantiere e sarà gestito in funzione delle sue caratteristiche chimiche come da Normativa vigente.



## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Inquadramento area di progetto - Ortofoto.....	3
Figura 2 – Area di intervento su stralcio base cartografica regionale.....	3
Figura 3 – Planimetria generale di progetto parco eolico-cavidotto-SSE .....	4
Figura 4 – Immagini panoramiche dell'area di progetto.....	5
Figura 5 – Schema geologico dell'Italia meridionale (modificato da Pieri et al., 1997).....	6
Figura 6 – Stralcio carta geologica d'Italia – dettaglio dell'area di progetto (fonte: ISPRA) .....	8
Figura 7 – Estratto Carta Idrogeomorfologica Regione Puglia .....	10
Figura 8 – Estratto reticolo idrografico (Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia).....	11
Figura 9 – Estratto Carta Idrogeologica (PUG Serracapriola) .....	12
Figura 10 – Quantitativi di scavo .....	15
Figura 11 – Sezioni tipo di scavo per cavidotto .....	16
Figura 12 – Sezione tipo fondazione aerogeneratore.....	16
Figura 13 – Punti di campionamento per opere lineari interne al parco eolico.....	18
Figura 14 – Punti di campionamento per opere lineari esterne al parco eolico.....	18
Figura 15 – Punti di campionamento per realizzazione stazione utente SSE .....	19
Figura 16 – Punti di campionamento per realizzazione piazzole e fondazioni .....	20