

REGIONE PUGLIA
COMUNE DI AVETRANA
PROVINCIA DI TARANTO

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA,
NONCHE' OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE, DI POTENZA
INSTALLATA DI 63 MW DENOMINATO "AVETRANA ENERGIA"**

OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN NEL COMUNE DI ERCHIE (BR)

P R O G E T T O D E F I N I T I V O

Codice STMG Terna: 201800410 – Identificativo AU Regione Puglia: PFQVY05

Tavola :

R.09

Titolo :

**Piano preliminare di utilizzo delle terre
e rocce da scavo escluse dalla
disciplina dei rifiuti (ai sensi del comma
3 dell'art. 24 del D.P.R. 120 del 2017)**

Cod. Identificativo elaborato :

PFQVY05_DocumentazioneSpecialistica_09

Progetto:



Via San Lorenzo 155 - cap 72023 MESAGNE (BR)
P.IVA 02549880744 - REA BR-154453 - enerwind@pec.it



Via Milizia n.55 - 73100 LECCE (ITALY)
P.IVA 04258790759 - msc.innovativesolutions@pec.it



Via V.M. Stampacchia, 48
73100 - LECCE
stcprogetti@legalmail.it

Dott. Ing. Fabio Calcarella
Piazza Mazzini, 64 - 73100 - Lecce (LE)
tel. +39 0832 1594953 - fabio.calcarella@gmail.com



Committente:

AVETRANA ENERGIA s.r.l.

Piazza del Grano n.3 - cap 39100 BOLZANO (BZ)
P.IVA 03050420219 - REA BZ 227626 - avetrana.energia@legalmail.it

SOCIETA' DEL GRUPPO



FRI-EL GREEN POWER S.p.A.
Piazza della Rotonda, 2 - 00186 Roma (RM) - Italia
Tel. +39 06 6880 4163 - Fax. +39 06 6821 2764
Email: info@fri-el.it - P. IVA 01533770218

Indagine Specialistiche :

Data	Revisione	Redatto	Approvato
Gennaio 2020	Prima Emissione	FC-SM	MT

Data: Gennaio 2020

Scala:

File:

Controllato:

Formato: A4-A3-A1

Ai sensi e per gli effetti degli art.9 e 99 della Legge n.633 del 22 aprile 1941 , ci riserviamo la proprietà intellettuale e materiale di questo elaborato e facciamo espresso divieto a chiunque di renderlo noto a terzi o di riprodurlo anche in parte, senza la nostra preventiva autorizzazione scritta.

Sommario

1. Premessa.....	2
2. Descrizione delle opere da realizzare.....	3
3. Modalità e tipologia di scavi.....	4
3.1 Scavo plinti di fondazione aerogeneratore	4
3.2 Scotico superficiale per la realizzazione delle piazzole posizionamento gru	5
3.3 Scotico superficiale per la realizzazione delle piazzole lavoro e stoccaggio	5
3.4 Scotico superficiale per la realizzazione delle strade di cantiere	6
3.5 Trincee dei cavidotti MT.....	7
3.6 Scavi per realizzazione della SSE	9
3.7 Trincea cavidotto AT.....	9
4. Inquadramento ambientale del sito.....	10
4.1 Inquadramento geografico.....	10
4.2 Inquadramento geomorfologico	10
4.3 Inquadramento geologico	10
4.4 Inquadramento Idrogeologico	11
4.5 Destinazione d'uso delle aree.....	11
5. Caratterizzazione terre e rocce da scavo	12
5.1 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare.....	12
5.2 Procedure di caratterizzazione chimico- fisiche e accertamento delle qualità ambientali	12
6. Volumetrie previste terre e rocce da scavo	14
6.1 Premessa.....	14
6.2 Plinti di fondazione.....	14
6.3 Pali di fondazione	15
6.4 Trincee cavidotti MT	15
6.5 Scotico per realizzazione delle piazzole posizionamento gru	16
6.6 Scotico superficiale per la realizzazione delle piazzole lavoro e stoccaggio	16
6.7 Scotico per realizzazione strade di cantiere	17
6.8 Scotico per adeguamento strade esistenti	18
6.9 Scavi per realizzazione della SSE.....	18
6.10 Trincea cavidotto AT.....	19
6.11 Definizione dei volumi di materiale scavati per tipologia di materiale	19
7. Riutilizzazione delle terre e rocce da scavo.....	20
7.1 Premessa.....	20
7.2 Fase di cantiere –Terreno vegetale riutilizzo.....	20
1.1.1. Fase di cantiere –Rocce calcarenitiche.....	22
1.1.2. Fase di cantiere –Misto cava.....	24
1.1.3. Fase di cantiere –materiale bituminoso.....	24
1.1.4. Fase di cantiere –materiale sciolto	24

7.3	Fase di ripristino a fine cantiere.....	26
8.	Bilancio Materie - Riepilogo.....	27
8.1	Terreno vegetale.....	27
8.2	Rocce calcarenitiche.....	27
8.3	Fase di cantiere –Misto cava.....	28
8.4	Fase di cantiere –materiale bituminoso.....	29
8.5	Fase di cantiere –materiale sciolto.....	29

1. Premessa

La realizzazione del Parco Eolico comporta la produzione di terre e rocce da scavo, in conformità a quanto indicato all'art. 4 del D.P.R n. 120 del 13 giugno 2017 (pubblicato sulla G.U. del 7 agosto 2017), tali materiali possono essere classificati come sottoprodotto (e non come rifiuto), poiché soddisfano i requisiti previsti al comma 2 dello stesso articolo, ovvero:

- Sono generate durante la realizzazione di un'opera di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale
- Il loro riutilizzo si realizza nel corso della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari, o viari, ripristini
- Sono idonee ad essere utilizzate direttamente ossia senza alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale

Atteso pertanto che tali materiali non sono classificabili come rifiuti, una volta che sia stata verificata la non contaminazione ai sensi dell'Allegato dello stesso D.P.R. 120/2017 essi saranno in gran parte utilizzati nell'ambito dello stesso cantiere, in piccola parte avviati a siti di riutilizzo (p.e. cave di riempimento) o discariche per inerti.

Trattandosi di opera sottoposta a Valutazione di Impatto Ambientale è redatto il presente "*Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*", in conformità a quanto previsto al comma 3 dell'art. 24 del citato D.P.R. 120/2017.

Prima della chiusura del Procedimento di VIA sarà redatto e trasmesso alle amministrazioni competenti il Piano di Utilizzo (art. 9 D.P.R. 120/2017) redatto secondo quanto indicato nell'Allegato 9.

2. Descrizione delle opere da realizzare

Le opere in progetto prevedono la realizzazione di un "Parco eolico" per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (vento) e l'immissione dell'energia prodotta, attraverso una opportuna connessione, nella Rete di Distribuzione Nazionale.

I principali componenti dell'impianto sono:

- i generatori eolici installati su torri tubolari in acciaio con fondazioni in c.a.
- le linee elettriche di media tensione in cavo interrate con tutti i dispositivi di sezionamento e protezione necessari;
- la sottostazione di trasformazione MT/AT e connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, ovvero tutte le apparecchiature (interruttori, sezionatori, TA, TV, ecc.) necessari alla realizzazione della connessione elettrica dell'impianto.
- La linea elettrica AT di lunghezza pari a 235 m di collegamento elettrico tra la SSE Utente la SE TERNA

Opere accessorie necessarie alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto sono:

- piazzole di montaggio in corrispondenza di ciascuna posizione degli aerogeneratori realizzate con materiale inerte di origine naturale (no asfalto, no cemento)
- piazzole di stoccaggio componenti aerogeneratore in attesa del montaggio, sempre in corrispondenza di ciascun aerogeneratore
- strade (o meglio piste) necessarie a raggiungere gli aerogeneratori a partire dalla viabilità esistente, anch'esse realizzate con materiale inerte di origine naturale (no asfalto, no cemento)

Il parco eolico propriamente detto (plinti di fondazione, piste, piazzole), interesserà un'area ricadente nel Comune di Avetrana (TA), a circa 3 km a est nord-est dell'abitato. La SSE di trasformazione e consegna sarà ubicata, invece, in agro di Erchie (BR) nelle immediate adiacenze della SE TERNA di Erchie esistente. Infine il cavidotto di connessione Parco Eolico – SSE, di lunghezza complessiva pari a 25,5 km circa interesserà oltre ai comuni di Avetrana (TA) ed Erchie (BR), anche in piccola parte il Comune di San Pancrazio Salentino, anche questo in provincia di Brindisi.

L'area si presenta da un punto di vista morfologico del tutto pianeggiante con gli aerogeneratori ubicati su posizioni che hanno un'altezza sul livello del mare compresa tra 55 m e 77 m.

E' prevista la realizzazione di 15 aerogeneratori, tripala diametro rotore 162 m, potenza nominale unitaria 4,2 MW, potenza complessiva 63 MW, installati su torre tubolare di altezza pari a 119 m.

3. Modalità e tipologia di scavi

Per la costruzione del Parco Eolico è prevista la realizzazione delle seguenti tipologie di scavi:

- Scavo di ciascuno dei plinti di fondazione degli aerogeneratori di forma circolare con diametro di 25 m e profondità rispetto al piano di campagna di 3,5 m, (scavo a sezione obbligata), volume dello scavo di circa 1.720 mc circa
- scotico superficiale del terreno agricolo per uno spessore medio di 50 cm, in corrispondenza delle aree in cui si andranno a realizzare le piazzole di posizionamento gru per montaggio degli aerogeneratori, dimensioni piazzole 27x21,5m;
- scotico superficiale del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm, in corrispondenza delle aree di lavoro e stoccaggio dei componenti di impianto (tronchi di torre tubolare, pale, hub) in attesa del montaggio
- scotico superficiale del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm, in corrispondenza delle aree in cui si andranno a realizzare le strade di cantiere di nuova realizzazione;
- trincee dei cavidotti per la posa di cavi MT, larghezza media 0,5 m profondità 1,2 m (scavi a sezione ristretta);
- scavo di sbancamento nell'area di realizzazione della sottostazione elettrica di trasformazione e consegna, per una profondità media di 0,5 m (scavo a sezione ampia), su un'area di 70x36,7 m= 2.570 mq. Lo scavo interesserà anche l'area della sbarre AT necessaria per la realizzazione del collegamento elettrico alla SE Terna in AT a 150 kV, con superficie pari a 1.004 mq. L'area totale sarà approssimata a 3.580 mq.
- trincea di cavidotto per cavo AT, lunghezza 235m, profondità 1,5 m, larghezza 0,6 m (scavo a sezione ristretta)

Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- 1) escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia
- 2) pale meccaniche per scoticamento superficiale
- 3) trencher o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee)

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- a) terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori per uno spessore medio di 30 cm
- b) rocce calcarenitiche dagli scavi dei plinti di fondazione

3.1 Scavo plinti di fondazione aerogeneratore

Gli scavi di ciascuno dei plinti di fondazione degli aerogeneratori avranno forma circolare con diametro di 25 m e profondità rispetto al piano di campagna di 3,5 m, (scavo a sezione obbligata), con volume dello scavo di circa 1.720 mc.

Gli scavi saranno eseguiti con escavatori di adeguata dimensione, il materiale rinvenente dagli scavi sarà momentaneamente depositato sul piano di campagna in prossimità del punto di scavo. Da un punto di vista stratigrafico si avrà mediamente per i primi 30 cm terreno vegetale quindi calcarenite.

3.2 Scotico superficiale per la realizzazione delle piazzole posizionamento gru

Per la realizzazione delle 15 piazzole di montaggio, ubicate in un'area antistante il plinto di fondazione di ciascuno dei 15 aerogeneratori, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 50 cm. L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione. Le piazzole avranno dimensione di 27x21,5m, il volume complessivo dello scavo sarà di 580,5 mc. Lo spessore medio del terreno vegetale sarà di 0,3 m (174,2 mc). Da un punto di vista stratigrafico si avrà mediamente per i primi 30 cm terreno vegetale quindi calcarenite.

3.3 Scotico superficiale per la realizzazione delle piazzole lavoro e stoccaggio

Piazzole lavoro. Sempre nell'area antistante gli aerogeneratori per ciascuno dei 15 aerogeneratori, sarà realizzata un'area di lavoro (adiacente all'area posizionamento gru principale) con uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm. L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione. Le piazzole avranno dimensione di 9x21,5m, il volume complessivo dello scavo sarà pertanto di 58,05 mc. Lo spessore medio del terreno vegetale sarà di 0,3 m, e quindi lo scotico interesserà esclusivamente aree con terreno vegetale. Tutto il materiale rinvenente dagli scavi sarà momentaneamente accantonato in prossimità della zona di scavo, avendo cura di separare il terreno vegetale dalle rocce da scavo.

Piazzole stoccaggio. Sempre nell'area antistante gli aerogeneratori per ciascuno dei 15 aerogeneratori, sarà realizzata un'area di stoccaggio (adiacente all'area posizionamento gru principale) con uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm. L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione. Le piazzole avranno dimensione di 30,5x36m, il volume complessivo dello scavo sarà pertanto di 1.098 mc. Lo spessore medio del terreno vegetale sarà di 0,3 m, e quindi lo scotico interesserà esclusivamente aree con terreno vegetale. Tutto il materiale rinvenente dagli scavi sarà momentaneamente accantonato in prossimità della zona di scavo, avendo cura di separare il terreno vegetale dalle rocce da scavo.

Piazzole lavoro montaggio braccio gru. Saranno altresì realizzate tre aree di lavoro necessarie per il posizionamento della gru ausiliaria utilizzata per il montaggio del braccio tralicciato della gru principale. Ciascuna delle tre aree avrà superficie di 105 mq, e lo scotico sarà di 0,3 m, per un volume complessivo di scavo di 94,5 mc. Lo spessore medio del terreno vegetale sarà di 0,3 m, e quindi lo scotico interesserà esclusivamente aree con terreno vegetale. Tutto il materiale

rinvenente dagli scavi sarà momentaneamente accantonato in prossimità della zona di scavo, avendo cura di separare il terreno vegetale dalle rocce da scavo.

Terminata la costruzione dell'impianto tutte queste piazzole saranno eliminate. Tutto gli inerti utilizzati per realizzare le piazzole saranno rimossi e per il rinterro sarà riutilizzato lo stesso terreno vegetale momentaneamente accantonato allo scopo di ristabilire le condizioni ex ante, avendo cura nella stesa del terreno vegetale di mantenere inalterato l'andamento plano-altimetrico dei luoghi. Tempo medio di attesa prima del riutilizzo 5-7 mesi.

3.4 Scotico superficiale per la realizzazione delle strade di cantiere

Strade di nuova realizzazione. Per la realizzazione delle strade di cantiere, ubicate nell'intera area del parco eolico e che andranno a costituire il reticolo viario necessario per raggiungere con tutti i mezzi i punti di costruzione degli aerogeneratori, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm. L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione ed il terreno vegetale, sarà momentaneamente accantonato in prossimità della zona di scavo. Le strade di nuova realizzazione hanno uno sviluppo lineare di circa 4.550 m, sono mediamente larghe 7 m, fatto salvo tutti gli allargamenti (anche di notevole dimensione) in corrispondenza di curve e cambi di direzione. L'occupazione territoriale delle strade risulta essere complessivamente di 49.100 mq, e pertanto ci si attende che il terreno proveniente da detto scotico superficiale sia di $49.100 \times 0,3 = 14.730 \text{ mc}$. Terminata la costruzione dell'impianto parte delle strade saranno smantellate, così come tutti gli allargamenti, la superficie complessiva delle strade rimanenti sarà di 16.400 mq. Per il ripristino sarà utilizzato lo stesso terreno vegetale rinvenente dallo scotico ed opportunamente accantonato nella stessa area di cantiere, e, pertanto ripristinato nello stesso sito di provenienza originaria.

Il terreno vegetale in eccesso sarà steso nei terreni agricoli adiacenti, senza creare avvallamenti e comunque avendo cura di mantenere inalterato l'andamento plano-altimetrico dei luoghi.

Sistemazione strade esistenti. La sistemazione delle strade esistente consisterà in allargamenti stradali e sistemazione del fondo stradale. In considerazione del fatto che le strade sono mediamente larghe 3,5-4 m, si tratterà di realizzare allargamenti da un minimo di 2 m (nei tratti rettilinei) a un massimo di 3,5 m (sulle curve). L'allargamento sarà effettuato con le stesse modalità di realizzazione delle strade: scotico di 30 cm circa del terreno vegetale e riempimento con materiale inerte di idonea pezzatura, per uno spessore medio di 40 cm circa. Lo sviluppo lineare delle strade da adeguare è di circa 13.100 ml, considerando un allargamento medio di 2,5 m, abbiamo:

- Uno scotico stimato di 9.825 mc di terreno vegetale
- Un riempimento con materiale inerte per stimati 13.100 mc

3.5 Trincee dei cavidotti MT

Per la posa dei cavi MT interrati di collegamento elettrico tra aerogeneratori e tra questi e la sottostazione, sarà necessario realizzare delle trincee a cielo aperto di larghezza media pari a 0,5 m e profondità di 1,2 m., con sviluppo lineare di 25.500 ml. Per quanto concerne la superficie su cui verrà effettuato lo scavo abbiamo:

- 4.620 ml su terreno vegetale;
- 16.050 ml su strade non asfaltate;
- 4.830 ml su strade asfaltate.

Trincee su terreno vegetale

Tutto il materiale rinvenente dagli scavi delle trincee sarà posizionato momentaneamente a bordo scavo e quindi utilizzato per il rinterro, avendo cura di separare il terreno vegetale degli strati superiori (30 cm in media) dal materiale calcarentico.

Effettuata la posa dei cavi questi saranno coperti in parte con materiale vagliato rinvenente dagli stessi scavi esente pietre di grosse dimensioni, per uno spessore di 30 cm, dopodiché il rinterro sarà ultimato utilizzando il restante materiale rinvenente sempre dagli stessi scavi, ovviamente il terreno vegetale sarà riutilizzato per il rinterro della parte superficiale.

Trincee su strade non asfaltate

Tutto il materiale rinvenente dagli scavi delle trincee sarà posizionato momentaneamente a bordo scavo e quindi utilizzato per il rinterro, la parte superficiale finisce per essere indistinta da quella degli strati più profondi e comunque riutilizzate per il rinterro.

Effettuata la posa dei cavi questi saranno coperti in parte con materiale vagliato rinvenente dagli stessi scavi esente pietre di grosse dimensioni, per uno spessore di 30 cm, dopodiché il rinterro sarà ultimato utilizzando il restante materiale rinvenente sempre dagli stessi scavi.

Trincee su strade asfaltate

Nel caso di strade asfaltate la parte bituminosa superficiale (tipicamente uno strato di circa 12 cm), viene avviata a rifiuto in discarica autorizzata oppure anche questa trasportata a centri di riutilizzo. Le strade asfaltate hanno lunghezza complessiva di 4.810 ml, mentre la trincea ha una larghezza di circa 0,5 m, pertanto il materiale bituminoso sarà complessivamente pari a circa $(4.810 \times 0,12 \times 0,5 =)$ 290 mc circa. Tale materiale è classificato quale rifiuto non pericoloso (CER 17.03.02), si tratta sostanzialmente di rifiuto solido costituito da bitume e inerte, proveniente dalla rottura a freddo del manto stradale. Tale materiale sarà avviato a centro di recupero e/o discarica autorizzata.

Il restante materiale rinvenente dagli scavi delle trincee sarà posizionato momentaneamente a bordo scavo e quindi utilizzato per il rinterro.

Effettuata la posa dei cavi questi saranno coperti in parte con materiale vagliato rinvenente dagli stessi scavi esente pietre di grosse dimensioni, per uno spessore di 30 cm, dopodiché il rinterro

sarà ultimato utilizzando il restante materiale rinvenente sempre dagli stessi scavi. Per gli ultimi 12 cm sarà effettuato il ripristino dello strato bituminoso secondo le seguenti modalità:

1. Ripristino con materiale vagliato rinvenente dagli scavi sino ad una quota di 30 cm dal piano stradale finito, durante il rinterro si provvederà alla compattazione del materiale per strati non superiori a 20-30 cm;
2. Compattazione finale;
3. Posa di uno strato di fondazione stradale in calcestruzzo dello spessore di 20 cm;
4. Posa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) dello spessore di altri 12 cm, sino al piano stradale;
5. Il ripristino così effettuato sarà tenuto "sotto traffico" per almeno 30 giorni, durante questo periodo il tratto stradale oggetto di ripristino sarà mantenuto costantemente sotto controllo e si interverrà tempestivamente per la sistemazione di buche e tratti che subiranno deformazioni. La sistemazione consisterà nell'asportazione degli strati superficiali (quelli in cemento e binder), nuova compattazione con eventuale aggiunta di materiale secco (pietrame di idonea pezzatura per sottofondi stradali), nuova posa degli strati di cemento (10 cm) e binder (10 cm) nei tratti oggetto di sistemazione.
6. Trascorso tale periodo, sarà effettuato prima la fresatura del manto bituminoso per uno spessore di 3 cm e quindi la stesa di un nuovo tappetino. La fresatura e la stesa del tappetino interesserà tutta la carreggiata,

TOC

La posa con la tecnica TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) sarà eseguita con apposito macchinario perforatore e apparecchiature di guida e controllo, seguendo il tracciato planimetrico e le quote di progetto. La TOC sarà realizzata con la tecnica denominata *Dry Directional Drilling*, ovvero con l'uso di perforatrici che utilizzano come fluido di perforazione l'aria compressa a bassa pressione che permette la circolazione del detrito, il raffreddamento e la contemporanea alimentazione degli utensili di fondo foro. Effettuato il foro pilota l'alesaggio potrà essere eseguito anche più volte fino al raggiungimento del diametro del foro previsto. Il pull-back (tiro) sarà effettuato direttamente sul cavo, ovvero non saranno utilizzate tubazioni in cui successivamente inserire il cavo.

La tecnica sopra descritta ha due notevoli vantaggi:

- 1) Trattandosi di una tecnica "a secco" non saranno utilizzati fanghi di perforazione con bentonite, con i conseguenti problemi di trasporto a rifiuto;
- 2) Il tiro "diretto" del cavo (senza l'utilizzo di tubazioni) permetterà di fatto di ridurre notevolmente il materiale di risulta proveniente dalla trivellazione.

La perforazione con tecnica TOC prevede preliminarmente la realizzazione di vasche di perforazione (nel punto di partenza e nel punto di arrivo) che avranno lunghezza di 2,5 m,

larghezza di 2 m e profondità variabile compresa tra 1,0-1,5 m (che fisseremo nominalmente a 1,2 m nei calcoli del bilancio delle materie).

Le modalità di scavo delle vasche sarà del tutto analoga a quella seguita per le trincee di cavidotto. Lo scavo sarà realizzato con mezzi meccanici (escavatori). Il materiale proveniente dallo scavo sarà momentaneamente accantonato possibilmente a margine dello scavo stesso, e comunque nell'ambito dell'area di cantiere, quindi terminata la posa dei cavi riutilizzato sarà utilizzato interamente per il rinterro nello stesso sito. Dal momento che la TOC sarà realizzate in corrispondenza di aree non asfaltate non abbiamo materiale bituminoso residuo.

Per la realizzazione delle TOC sarà utilizzata una tubazione con diametro esterno di 200 mm. Al momento non è possibile definire con esattezza il numero e la lunghezza delle TOC da realizzare. Questo dipenderà dalle prescrizioni che saranno imposte in fase esecutiva dalle società che gestiscono altri sottoservizi (AQP, Consorzio Bonifica Arneo, gestori Reti Gas). Al momento ipotizziamo la realizzazione di 4 TOC di lunghezza pari a 40 m ciascuna. In relazione al numero ed alla lunghezza sono stimati (1,3 x4= 5,2 mc) di materiale estratto. Si tratterà fondamentalmente di materiale calcarenitico che sarà trasportato in centro di recupero per inerti e/o in discarica autorizzata, questa ultima ipotesi meno probabile poiché trattasi di materiale "pulito", naturale di buona qualità.

3.6 Scavi per realizzazione della SSE

Per la realizzazione della SSE è previsto uno scavo di sbancamento su tutta l'area della SSE e delle sbarre AT (complessivi 3.840 mq) sino ad una profondità media di 0,5 m circa, inoltre abbiamo:

- un approfondimento di circa 1 m (sino a quota -1,5m) in corrispondenza dei due edifici della SSE (341 mq),
- un approfondimento di circa 1 m (sino a quota -1,5m) in corrispondenza dell'edificio dell'area sbarre (47,5 mq),
- un approfondimento medio di 1,5 m (sino a quota -2 m) in corrispondenza dell'area di installazione delle apparecchiature AT della SSE (250 mq),
- un approfondimento medio di 1 m (sino a quota -1,5 m) in corrispondenza dell'area di installazione delle apparecchiature AT dell'area sbarre (220 mq)

Anche in questo caso abbiamo terreno vegetale per i primi 30 cm e per il resto calcarenite.

3.7 Trincea cavidotto AT

Per la connessione elettrica della SSE utente alla SE TERNA è prevista la realizzazione di un collegamento in cavo AT di lunghezza pari a circa 235 m. La trincea avrà una profondità di 1,5 m ed una larghezza di 0,8 m. La trincea sarà realizzata su strade non asfaltate le modalità di scavo e rinterro saranno pertanto le stesse a quelle descritte per il cavidotto MT.

4. Inquadramento ambientale del sito

4.1 Inquadramento geografico

L'area di impianto è ubicata come detto interamente nel territorio comunale di Avetrana (TA), mentre la SSE di connessione è in agro di Erchie. Si riportano di seguito le coordinate geografiche degli aerogeneratori unitamente alle particelle catastali su è prevista la realizzazione.

WTG	Coordinate WGS 84			Comune	Foglio	Particella
	X	Y	Z			
AV01	732271	4474503	77,5	Avetrana	10	72
AV02	733861	4473955	69,3	Avetrana	14	134
AV03	734219	4474469	64,6	Avetrana	1	96-140
AV04	735025	4474970	62,8	Avetrana	2	146-145
AV05	735010	4473891	64,5	Avetrana	18	32
AV06	736772	4474378	58,9	Avetrana	20	35-24
AV07	735155	4473110	67,9	Avetrana	17	179
AV08	735847	4473057	65,7	Avetrana	30	1
AV09	737388	4472737	65,3	Avetrana	30	27
AV10	735780	4471134	63,1	Avetrana	29	99
AV11	736252	4471281	73,4	Avetrana	30	103
AV12	737210	4471327	70,7	Avetrana	30	448
AV13	737254	4471933	77,5	Avetrana	30	72
AV14	736091	4470337	56,3	Avetrana	46	307
AV15	736990	4470837	62,3	Avetrana	30	128
SSE	733710	4475780		Avetrana	37	256-46

4.2 Inquadramento geomorfologico

L'area di installazione degli aerogeneratori è una piana di origine alluvionale con quota topografica da 59 a 77 m circa s.l.m. L'area è caratterizzata da un terreno carsico con roccia anche affiorante, che si mantiene sostanzialmente pianeggiante.

4.3 Inquadramento geologico

Il paesaggio fisico è costituito da una depressione alluvionale tabulare; tettonicamente è collocata all'interno di un esteso graben che si allunga in direzione NW-SE ed è delimitata ai lati da due horst, denominati localmente *Serre*, dove affiorano rocce carbonatiche.

L'attuale conformazione geologica è frutto di una tettonica distensiva che ha interessato il basamento calcareo durante il Terziario e ha dato vita ad una serie di depressioni in cui si sono deposte in trasgressione le sequenze sedimentarie pleistoceniche.

Il rilievo geologico ha evidenziato la presenza delle seguenti formazioni dal basso verso l'alto:

- Calcari di Altamura (Cretaceo)

- Calcareniti di Gravina (Pleistocene inferiore)
- Sabbie Pleistoceniche (Pleistocene medio – superiore)

Per approfondimenti si rimanda alla Relazione Geologica di progetto.

4.4 Inquadramento Idrogeologico

In base ai caratteri litologici delle formazioni, alle loro caratteristiche giaciture e ai rapporti di posizione, la circolazione idrica si esplica attraverso un livello localizzato nei calcarei cretacei denominato “acquifero di base” in quanto la falda in esso contenuta è sostenuta dall’acqua marina di invasione continentale.

Il gradiente idraulico, come emerge dai numerosi rilievi effettuati sui pozzi esistenti, è di 4 m e tende progressivamente a ridursi verso SO con cadenza piezometrica dell’ordine del 0,015%, fino ad annullarsi del tutto sulla costa dove dà vita ad una serie di sorgenti sottomarine.

In condizioni di equilibrio lo spessore della falda d’acqua dolce è legato alla Legge di GhybenHensberg con la sottostante acqua salata di intrusione continentale ponendo:

H= spessore della falda

h= gradiente idraulico

Abbiamo:

$$H= 37 \times h$$

La profondità di rinvenimento della falda è di circa 50 m, pertanto le opere fondali non interagiscono con l’unica falda idrica presente. Più in generale le opere di progetto non saranno causa di alterazione del deflusso naturale delle acque sotterranee e le stesse rispetteranno l’equilibrio idrogeologico esistente nell’area

4.5 Destinazione d’uso delle aree

L’area di impianto ricade interamente in area tipizzata come agricola E2 dal PRG vigente di Avetrana. Anche l’area della SSE è tipizzata agricola dal PRG di Erchie.

Di fatto tutti gli aerogeneratori saranno realizzati in aree a seminativo ed è previsto l’espanto di essenze arboree (olivi, vigneti) solo per la realizzazione delle strade di accesso agli aerogeneratori.

Aree di semi-naturalità limitrofe all’area di impianto (ma non interessate direttamente) sono rappresentate da alcune zone a macchia o pascolo naturale ed alla vegetazione naturale lungo i muretti a secco che delimitano le proprietà.

5. Caratterizzazione terre e rocce da scavo

5.1 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

Come detto in Premessa, prima della conclusione del Procedimento di VIA sarà trasmesso all'Agenzia di Protezione Ambientale competente la trasmissione del Piano di Utilizzo.

Si riporta di seguito la proposta di caratterizzazione delle terre e rocce da inserire nel Piano, con riferimento al numero e caratteristiche dei punti di indagine, numero e modalità dei campionamenti da effettuare

- 1) N. 5 punti di indagine in corrispondenza di ciascun aerogeneratore con tre prelievi per ciascun punto di indagine: piano campagna, quota fondo scavo (3,5 m), quota intermedia 1,5 m
- 2) N. 3 punto di indagine in corrispondenza dell'area della SSE e delle Sbarre AT (complessivamente 3.580 mq), con tre prelievi per punto di indagine: quota campagna, quota fondo scavo (2,5 m circa), quota intermedia 1,2 m;
- 3) N.30 punti di indagine lungo il percorso del cavidotto MT, uno ogni 800 m. La profondità dello scavo è di 1,2 m e pertanto abbiamo due prelievi per ciascun punto di indagine
- 4) N. 1 lungo il percorso del cavidotto AT (lunghezza 235 m). La profondità dello scavo è di 1,5 m e pertanto abbiamo due prelievi nel punto di indagine.

5.2 Procedure di caratterizzazione chimico- fisiche e accertamento delle qualità ambientali

Del numero di campioni che si prevede di prelevare si è detto al paragrafo precedente, in questo paragrafo si andranno a definire i parametri da determinare e le modalità di esecuzione delle indagini chimico fisiche da eseguire in laboratorio, in conformità a quanto indicato nel D.lgs 152/2006, nel Dlgs 161/2012, D.P.R. 279/2016.

I campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Il set delle sostanze indicatrici da ricercare sarà l'elenco completo della tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del D.lgs. 152/2006. Il quantitativo di queste sostanze sarà indicato per tutti i campioni, con la sola eccezione delle diossine la cui presenza sarà testata ogni 15-20 campioni circa, attesa l'omogeneità dell'area, da cui sono prelevati i campioni.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 184 bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

I materiali da scavo saranno riutilizzabili in cantiere ovvero avviati a centri di recupero e/o processi di produzione industriale in sostituzione dei materiali di cava se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A.

Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., il materiale da scavo sarà trattato come rifiuto e quindi avviato in discariche autorizzate.

E' fatta salva, soltanto, la possibilità di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o da fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale, in tal caso il materiale potrà essere riutilizzato soltanto nell'ambito dello stesso cantiere.

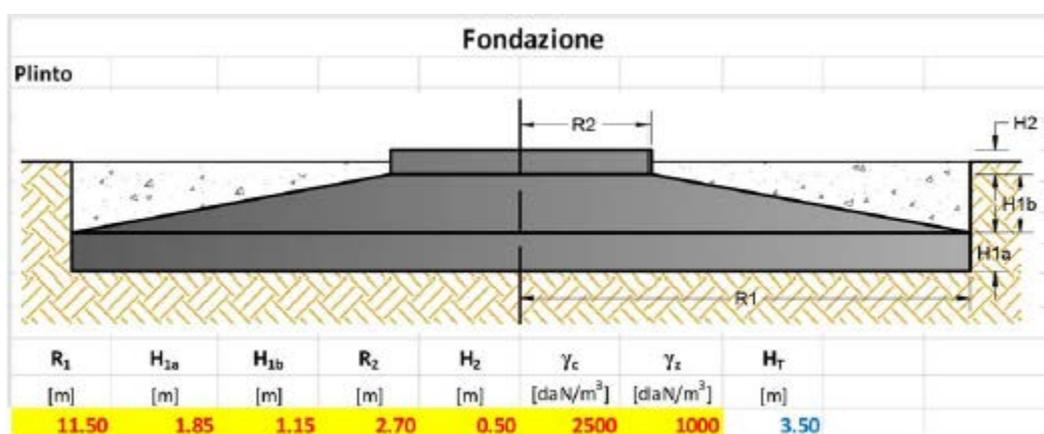
6. Volumetrie previste terre e rocce da scavo

6.1 Premessa

Si premette che le misure indicate nei paragrafi successivi provengono da calcolo geometrico dei volumi e pertanto la situazione reale potrebbe portare ad avere dei quantità di materiale leggermente diverse. Si stima uno scostamento del +/- 10% tra quantità reali e volumi teorici.

6.2 Plinti di fondazione

Dai calcoli preliminari delle strutture si evince che lo scavo dei plinti per la realizzazione degli aerogeneratori ha una profondità 3,5 metri dal piano di campagna e diametro di 25 m. Pertanto il volume complessivo dello scavo è di 1720 mc circa, per ciascun plinto.



Sezione plinto di fondazione (Profondità scavo $H_T=3,5$ m)

Per quanto riguarda la stratigrafia e i materiali rinvenuti dagli scavi, abbiamo:

- Uno strato medio di 30 cm di terreno vegetale
- Rocce calcarenitiche più o meno compatte per il resto

Di seguito i volumi di materiale da scavo per tipologia di materiale scavato

SCAVI PLINTI DI FONDAZIONE	mc	n. plinti	TOTALE
Volume totale	1.720	15	25.800
di cui terreno vegetale	150	15	2.250
di cui rocce calcarenitiche	1.570	15	23.550

6.3 Pali di fondazione

Dai calcoli preliminari delle strutture si evince che la fondazione degli aerogeneratori sarà completata con dieci pali per ciascun plinto di diametro 1000 mm e profondità 30 m.

Il materiale rinvenente da queste trivellazioni sarà in parte di natura calcarenitica (60%), in parte materiale sciolto (40%). Di seguito i volumi di materiale da scavo per tipologia di materiale scavato

TRIVELLAZIONE PALI DI FONDAZIONE	lunghezza	superficie	num. Pali/plinto	num. Plinti	volume (mc)
Volume totale	30	0,79	10,0	15,0	3.532,5
di cui rocce calcarenitiche 60%					2.119,5
di cui materiale sciolto 40%					1.413,0

6.4 Trincee cavidotti MT

Per la posa dei cavi MT interrati di collegamento elettrico tra aerogeneratori e tra questi e la sottostazione, sarà necessario realizzare delle trincee di larghezza media pari 0,5 m e profondità di 1,2 m. Lo sviluppo lineare è pari a 25.500 ml, così suddiviso:

- 4.620 ml su terreno vegetale;
- 16.050 ml su strade non asfaltate;
- 4.830 ml su strade asfaltate.
- N. 4 TOC da 40 ml ciascuna

Sul terreno vegetale abbiamo 30 cm superficiali di terreno vegetale e per il resto rocce calcarenitiche.

Su strade non asfaltate abbiamo 10 cm circa di misto stabilizzato, 20cm di fondazione stradale (misto cava o comunque materiale lapideo duro), per il resto rocce calcarenitiche.

Su strade asfaltate abbiamo 12cm di strato bituminoso (bynder + tappetino), 20-30 cm di fondazione stradale (misto cava o comunque materiale lapideo duro), per il resto rocce calcarenitiche.

Per le TOC sarà utilizzata una tubazione con diametro esterno di 200 mm, e considerando una lunghezza di 40 m, avremo complessivamente circa 5,2 mc di materiale (rocce calcarenitiche) che sarà estratto.

In tabella gli sviluppi lineari e le quantità movimentate, per tipologia di materiale.

CAVIDOTTI su terreno vegetale	lunghezza	larghezza	profondità	volume (mc)
Terreno vegetale	4.620	0,5	0,3	693,0
Rocce calcarenitiche	4.620	0,5	0,9	2.079,0
Misto cava				
Materiale bituminoso				
CAVIDOTTI su strada non asfaltata	lunghezza	larghezza	profondità	volume (mc)
Terreno vegetale				
Rocce calcarenitiche	16.050	0,5	0,9	7.222,5
Misto cava	16.050	0,5	0,3	2.407,5
Materiale bituminoso				
CAVIDOTTI su strada asfaltata	lunghezza	larghezza	profondità	volume (mc)
Terreno vegetale				
Rocce calcarenitiche	4.830	0,5	0,8	1.932,0
Misto cava	4.830	0,5	0,3	724,5
Materiale bituminoso	4.830	0,5	0,1	241,5
n. 4 CAVIDOTTI in TOC	lunghezza	larghezza	profondità	volume (mc)
Terreno vegetale				
Rocce calcarenitiche	40			5,2
Misto cava				
Materiale bituminoso				

6.5 Scotico per realizzazione delle piazzole posizionamento gru

Per la realizzazione delle 15 piazzole di montaggio, ubicate sulle aree antistanti il plinto di fondazione di ciascuno dei 15 aerogeneratori, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 50 cm, su un'area di $27 \times 21,5 \text{m} = 580,5 \text{mq}$, corrispondente all'area su cui si poggerà la gru di montaggio, per complessivi 291 mc, di cui 174 mc di terreno vegetale (primi 30 cm) e 117 mc di rocce calcarenitiche (restanti 20 cm);

6.6 Scotico superficiale per la realizzazione delle piazzole lavoro e stoccaggio

Piazzole lavoro. Sempre nell'area antistante gli aerogeneratori per ciascuno dei 15 aerogeneratori, sarà realizzata un'area di lavoro (adiacente all'area posizionamento gru principale) con uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm, su un'area di $9 \times 21,5 \text{m} = 193,5 \text{mq}$, corrispondente ad un volume di 58 mc circa. Lo spessore medio del terreno vegetale sarà di 0,3 m, e quindi lo scotico interesserà esclusivamente aree con terreno vegetale.

Piazzole stoccaggio. Sempre nell'area antistante gli aerogeneratori per ciascuno dei 15 aerogeneratori, sarà realizzata un'area di stoccaggio (adiacente all'area posizionamento gru principale) con uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm, su un'area di $30,5 \times 36 \text{m} = 1.098 \text{mq}$, corrispondente ad un volume di 329,4 mc circa. Lo spessore medio del

terreno vegetale sarà di 0,3 m, e quindi lo scotico interesserà esclusivamente aree con terreno vegetale.

Piazzole lavoro montaggio braccio gru. Saranno altresì realizzate, sempre in corrispondenza di ciascuno dei 15 aerogeneratori, tre aree di lavoro necessarie per il posizionamento della gru ausiliaria utilizzata per il montaggio del braccio tralicciato della gru principale. Ciascuna delle tre aree avrà superficie di 105 mq, e lo scotico sarà di 0,3 m, per un volume complessivo di scavo di 94,5 mc. Lo spessore medio del terreno vegetale sarà di 0,3 m, e quindi lo scotico interesserà esclusivamente aree con terreno vegetale.

Per tutte le piazzole l'attività di scavo sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione. Il terreno e le rocce calcarenitiche, saranno momentaneamente accantonati in prossimità della zona di scavo, facendo ben attenzione a tenere separato terreno da rocce.

PIAZZOLE AEROGENERATORI - Area gru	lunghezza	larghezza	profondità	numero	volume (mc)
Terreno vegetale	27	21,5	0,3	15	2.612
Rocce calcarenitiche	27	21,5	0,2	15	1.742
Misto cava					
PIAZZOLE AEROGENERATORI - Aree lavoro	lunghezza	larghezza	profondità	numero	volume (mc)
Terreno vegetale	9	21,5	0,3	15	871
Rocce calcarenitiche	0	0	0	15	0
Misto cava					
PIAZZOLE AEROGENERATORI -Aree stoccaggio	lunghezza	larghezza	profondità	numero	volume (mc)
Terreno vegetale	36	30,5	0,3	15	4.941
Rocce calcarenitiche	0	0	0	15	0
Misto cava					
PIAZZOLE AEROGENERATORI - Montaggio gru	area	numero	profondità	numero	volume (mc)
Terreno vegetale	105	3	0,3	15	1.418
Rocce calcarenitiche	0	0	0	15	0
Misto cava					

6.7 Scotico per realizzazione strade di cantiere

Per la realizzazione delle strade di cantiere, ubicate nell'area del parco eolico e che andranno a costituire il reticolo viario necessario per raggiungere con tutti i mezzi i punti di costruzione degli aerogeneratori, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm. L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione ed il terreno vegetale, sarà momentaneamente accantonato in prossimità della zona di scavo. L'occupazione territoriale delle strade risulta essere complessivamente di 49.100 mq, e pertanto ci si attende che il terreno proveniente da detto scotico superficiale sia di $49.100 \times 0,3 = 14.730$ mc.

STRADE DI CANTIERE	superficie	profondità	volume (mc)
Terreno vegetale	49.100,0	0,3	14.730,0
Rocce calcarenitiche			
Misto cava			
Materiale bituminoso			

6.8 Scotico per adeguamento strade esistenti

Per la sistemazione delle strade esistenti, ubicate nell'area del parco eolico che saranno utilizzate per il passaggio dei mezzi speciali per il trasporto dei componenti dell'impianto eolico, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm, su uno sviluppo lineare di 13.100 ml, e per una larghezza media di 2,5 ml, per complessivi 9.825 mc stimati. L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione ed il terreno vegetale, sarà momentaneamente accantonato in prossimità della zona di scavo.

ADEGUAMENTO STRADE ESISTENTI	superficie	profondità	volume (mc)
Terreno vegetale	32.750,0	0,3	9.825,0
Rocce calcarenitiche			
Misto cava			
Materiale bituminoso			

6.9 Scavi per realizzazione della SSE

Abbiamo già detto che per la realizzazione della SSE è previsto:

- uno scavo di sbancamento su tutta l'area (3.840 mq) sino ad una profondità media di 0,5 m circa;
- un approfondimento di circa 1 m (sino a quota -1,5m) in corrispondenza dell'edificio della SSE (341 mq);
- un approfondimento di circa 1 m (sino a quota -1,5m) in corrispondenza dell'edificio dell'Area Sbarre AT (47,5 mq);
- un approfondimento medio di 1,5 m (sino a quota -2 m) in corrispondenza dell'area di installazione delle apparecchiature AT della SSE (250 mq).
- un approfondimento medio di 1 m (sino a quota -1,5 m) in corrispondenza dell'area di installazione delle apparecchiature AT nell'Area Sbarre AT (220 mq)

Anche in questo caso abbiamo terreno vegetale per i primi 30 cm e per il resto calcarenite. I volumi di materiale rinvenente dallo scavo stimati sono:

- terreno vegetale $3.840 \times 0,3 = 1.152$ mc
- calcarenite $(3.840 \times 0,2) + (341 \times 1,0) + (47,5 \times 1) + (250 \times 1,5) + (220 \times 1) = 1.752$ mc

SSE + Area Sbarre AT	superficie	profondità	volume (mc)
Terreno vegetale (sbancaamento area)	3.840,0	0,3	1.152,0
Rocce calcarenitiche (sbancaamento area)	3.840,0	0,2	768,0
Rocce calcarenitiche (sbanc. edificio SSE)	341,0	1,0	341,0
Rocce calcarenitiche (sbanc. Edif. Sbarre AT)	47,5	1,0	47,5
Rocce calcarenitiche (sbancaamento AT SSE)	250,0	1,5	375,0
Rocce calcarenitiche (sbancaamento AT SSE)	220,0	1,0	220,0
TOTALE ROCCE CALCARENITICHE			1.751,5

6.10 Trincea cavidotto AT

Per la posa dei cavi AT interrati di collegamento elettrico SSE utente – SE TERNA, sarà realizzata una trincea di lunghezza pari a 235 m, profondità 1,5 m, larghezza 0,8 m. La trincea sarà realizzata su strada non asfaltata e pertanto avremo i seguenti volumi rinvenenti dallo scavo:

- calcarenite $235 \times 0,8 \times 1,2 = 282$ mc
- materiale lapideo duro (misto cava) utilizzato per la costruzione della strada: $235 \times 0,8 \times 1,2 = 56,4$ mc

CAVIDOTTO AT su strada non asfaltata	lunghezza	larghezza	profondità	volume (mc)
Terreno vegetale				
Rocce calcarenitiche	235	0,8	1,2	225,6
Misto cava	235	0,8	0,3	56,4
Materiale bituminoso				

6.11 Definizione dei volumi di materiale scavati per tipologia di materiale

Si riportata nella tabella di seguito riportata i volumi totali di materiale rinvenente dagli scavi suddivisi per tipologia, con indicazione della provenienza.

	plinti WTG	Piazzole	cavidotti MT	strade cantiere	SSE	cavidotto AT	pali di fondazione	adeguamento strade	TOTALE
<i>Terreno vegetale</i>	2.250,0	9.841,5	693,0	14.730,0	1.152,0	0,0	0,0	9.825,0	38.491,5
<i>Rocce calcarenitiche</i>	23.550,0	1.741,5	11.238,7		1.751,5	225,6	2.119,5		40.626,8
<i>Misto cava</i>			3.132,0			56,4			3.188,4
<i>Materiale bituminoso</i>			241,5						241,5
<i>Materiale sciolto</i>							1.413,0		1.413,0

7. Riutilizzazione delle terre e rocce da scavo

7.1 Premessa

L'attività di riutilizzo e gestione delle terre e rocce da scavo sarà suddivisa in due fasi:

- FASE DI CANTIERE
- FASE DI RIPRISTINO A FINE COSTRUZIONE

Vediamole nel dettaglio.

7.2 Fase di cantiere –Terreno vegetale riutilizzo

Di fatto tutto il terreno vegetale proveniente dallo scotico sarà riutilizzato nell'ambito delle stesse aree vediamo in dettaglio come.

Terreno vegetale da scotico plinti di fondazione – 2.250 mc (totale per 15 aerogeneratori)

Per ciascun aerogeneratore saranno momentaneamente accantonati (3-4 mesi) nei pressi dell'area di scavo e quindi totalmente riutilizzati per il ripristino della area del plinto una volta terminata la realizzazione dei plinti di fondazione.

Terreno vegetale da scotico piazzole – 9.842 mc (totale per 15 aerogeneratori)

Saranno momentaneamente accantonati (6-7 mesi) nei pressi dell'area di scavo. Finita la costruzione dell'impianto, sarà effettuato il completo ripristino delle Aree di Lavoro, Aree di stoccaggio, Aree per montaggio braccio gru, e quindi il terreno vegetale momentaneamente accantonato sarà riportato nelle posizioni originarie. Per quanto concerne invece l'Area di posizionamento della gru principale il terreno vegetale proveniente dallo scoticamento sarà riutilizzato per miglioramenti fondiari nei terreni immediatamente adiacenti senza alterare la morfologia e l'andamento piano – altimetrico degli stessi. In numeri

- Piazzole Aree Posizionamento gru principale: $27 \times 21,5 \times 0,3 \times 15 = 2.612$ mc utilizzati per miglioramenti fondiari
- Piazzole Aree Lavoro $9 \times 21,5 \times 0,3 \times 15 = 871$ mc saranno riutilizzati per il ripristino delle stesse aree in cui viene realizzata la piazzola a seguito della rimozione della piazzola a fine lavori;
- Piazzole Aree Stoccaggio $30 \times 36 \times 0,3 \times 15 = 4.941$ mc saranno riutilizzati per il ripristino delle stesse aree in cui viene realizzata la piazzola a seguito della rimozione della piazzola a fine lavori.
- Piazzole per montaggio braccio gru $105 \times 3 \times 15 = 1.418$ mc saranno riutilizzati per il ripristino delle stesse aree in cui viene realizzata la piazzola a seguito della rimozione della piazzola a fine lavori.

Terreno vegetale da realizzazione di strade di cantiere – 14.730 mc

Saranno momentaneamente accantonati (6-7 mesi) nei pressi dell'area di scavo. La superficie delle strade si ridurrà da 49.100 mq nella fase di cantiere a 16.400 mq nella fase di esercizio, quindi:

- $(49.100-16.400) \times 0.3 = 9.810$ mc saranno utilizzati per il ripristino nelle aree dove saranno eliminate le strade di cantiere;
- I restanti $(14.730-9.810=)$ 4.920 mc saranno utilizzati nei terreni immediatamente adiacenti alle strade per miglioramenti fondiari senza alterare la morfologia del terreno stesso.

Terreno vegetale da adeguamento strade esistenti – 9.825 mc

Saranno momentaneamente accantonati (6-7 mesi) nei pressi dell'area di scavo. Terminata la realizzazione dell'impianto eolico il materiale inerte utilizzato per l'allargamento ed adeguamento delle strade esistenti, stimato in 13.100 mc, sarà per l'80% rimosso (10.480 mc), per il restante 20% (2.620 mc) comunque lasciato come miglioria stradale.

Il terreno vegetale accantonato (9.825 mc) sarà utilizzato interamente per il ripristino delle stesse aree in cui erano avvenuti gli allargamenti.

Terreno vegetale da realizzazione cavidotto MT con trincea a cielo aperto – 693 mc

Nella fase di scavo il terreno vegetale sarà mantenuto separato dal resto del materiale rinvenente dagli scavi, e nel rinterro sarà interamente utilizzato nella parte più superficiale.

Terreno vegetale da realizzazione cavidotto MT in TOC

Il terreno vegetale rinvenente dallo scavo delle buche per la realizzazione delle TOC sarà mantenuto separato dal resto del materiale rinvenente dagli scavi, e nel rinterro sarà interamente utilizzato nella parte più superficiale.

Terreno vegetale da realizzazione SSE – 1.152 mc

Nella fase di scavo il terreno vegetale sarà mantenuto separato dal resto del materiale rinvenente dagli scavi. Tutto il terreno sarà utilizzato nei terreni immediatamente adiacenti alle strade per miglioramenti fondiari senza alterare la morfologia del terreno stesso.

In pratica tutto il terreno vegetale sarà riutilizzato nella fase di ripristino o per miglioramenti fondiari nei terreni adiacenti a quelli di provenienza facendo attenzione a non alterare la morfologia del terreno stesso.

1.1.1. Fase di cantiere –Rocce calcarenitiche

E' importante definire il fabbisogno di materiale inerte per la realizzazione di strade di cantiere e di piazzole.

1. Le strade di cantiere occupano una superficie di 49.100 mq, e necessitano di $49.100 \times 0,5 =$ **24.550 mc** di materiale lapideo per la realizzazione.
2. Per la sistemazione delle strade esistenti necessitano **13.100 mc** di materiale lapideo
3. Le piazzole per il posizionamento della gru principale occupano una superficie complessiva per 15 aerogeneratori di $27 \times 21,5 \times 15 = 8.707,5$ mq, e necessitano per la realizzazione di $(8.707,5 \times 0,7) =$ **6.095,25mc**.
4. Le piazzole di lavoro occupano una superficie complessiva per 15 aerogeneratori di $9 \times 21,5 \times 15 = 2.902,5$ mq, e necessitano per la realizzazione di $(2.902,5 \times 0,5) =$ **1.451,25mc**.
5. Le piazzole di stoccaggio occupano una superficie complessiva per 15 aerogeneratori di $30,5 \times 36 \times 15 = 16.470$ mq, e necessitano per la realizzazione di $(16.470 \times 0,3) =$ **4.941mc**
6. Le piazzole di lavoro per il montaggio della gru principale occupano una superficie complessiva per 15 aerogeneratori di $105 \times 3 \times 15 = 4.725$ mq, e necessitano per la realizzazione di $(4.725 \times 0,4) =$ **1.890 mc**.

Pertanto il **fabbisogno complessivo** di materiale lapideo per la realizzazione di strade e piazzole è di $(24.550 + 13.100 + 6.095,25 + 1.451,25 + 4.941 + 1.890) =$ **52.027,5mc**.

Il materiale calcarenitico rinvenente da tutti gli scavi (eliminato ovviamente lo strato di terreno vegetale) ha ottime caratteristiche meccaniche e può essere utilizzato per la realizzazione di strade (soprattutto del sottofondo stradale) del tipo di quelle necessarie in fase di cantiere (piste non asfaltate).

Pertanto tutto il materiale calcarenitico proveniente dagli scavi di cantiere può essere riutilizzato nell'ambito dello stesso cantiere per la realizzazione di piaste e piazzole.

Vediamo ora le quantità scavate

Rocce calcarenitiche da plinti di fondazione – 23.550 mc (per 15 aerogeneratori)

Di questo materiale il 20% (4.710 mc) sarà utilizzato per il rinterro del plinto e quindi sarà accantonato per 3-4 mesi nei pressi dello scavo stesso.

Il rimanente 80% (18.840 mc) sarà utilizzato per la realizzazione di strade e piazzole.

Rocce calcarenitiche da pali di fondazione– 3.532,5 mc (per 15 aerogeneratori)

Dalla trivellazione dei pali di fondazione abbiamo (per 15 aerogeneratori) 3.532,5mc di materiale, di questo si stima che il 60% (ovvero 2.119,5 mc) sia costituito da rocce calcarenitiche, il restante 40% (1.413 mc) da materiale sciolto.

Il materiale sciolto (1.413 mc) non sarà utilizzabile per la costruzione di strade e piazzole e quindi sarà avviato in centro di recupero inerti.

Le rocce calcarenitiche (2.119,5 mc) saranno utilizzate per la realizzazione di strade e piazzole.

Rocce calcarenitiche da scotico piazzole – 1.741,5 mc (per 15 aerogeneratori)

Questo materiale sarà completamente utilizzato per la realizzazione di strade e piazzole.

Rocce calcarenitiche da cavidottiMT – 11.238,7 mc

Questo materiale sarà utilizzato interamente per il rinterro delle trincee di cavidotto stesse, ivi compreso 5,2 mc di materiale calcareniticorinvenente dalle TOC. Il materiale bituminoso proveniente dallo scotico superficiale dei tratti asfaltati sarà trasportato in centro di recupero e/o discarica (rifiuto non pericoloso CER 17.03.02).

Rocce calcarenitiche da SSE – 1.751,5 mc

Questo materiale verrà riutilizzato al 60% per i rinterri (1.051 mc circa).

I restanti 700,5 mc saranno utilizzati per la realizzazione di strade di cantiere.

Rocce calcarenitiche da cavidottiAT – 225,6 mc

Questo materiale sarà utilizzato interamente per il rinterro delle trincee di cavidotto stesse.

In tabella è riportato il bilancio delle materie **riferito a rocce calcarenitiche** provenienti dagli scavi, in particolare sono indicate le quantità scavate, quelle utilizzate per il rinterro e quelle a disposizione per la realizzazione di strade e piazzole. Queste ultime sono stimate in **23.401,6 mc**, a fronte di un fabbisogno stimato **29.076,25 mc**.

	da plinti WTG	Piazzole	cavidotti MT	SSE	cavidotto AT	pali di fondazione	TOTALE
<i>Rocce calcarenitiche</i>	23.550,0	6.682,5	11.238,7	1.751,5	225,6	2.119,5	45.567,8
<i>Riutilizzo per rinterro</i>	4.710,0		11.238,7	1.050,9	225,6		17.225,2
<i>Riutilizzo per strade e</i>	18.840,0	6.682,5		700,6		2.119,5	28.342,6
<i>Trasporto a rifiuto</i>							
<i>RIMANENTE</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

In definitiva le rocce calcarenitiche provenienti dagli scavi dei plinti di fondazione, delle piazzole, della SSE escluso quello utilizzato per il rinterro, è pari ad un volume di 28.342,6 mc. Esso potrà essere utilizzato interamente per la realizzazione di strade e piazzole atteso che il fabbisogno per questa lavorazione è di 52.027,5 mc.

Il restante materiale necessario per la realizzazione di strade e piazzole (52.027,5mc-23.401,6=28.625,9 mc) sarà rilevato da cave di prestito.

Il bilancio dei materiali scavati è completato da

- Misto cava proveniente dallo scavo superficiale delle trincee di cavidotto
- Materiale bituminoso proveniente dallo scavo superficiale delle strade asfaltate
- Materiale sciolto proveniente dalle TOC non utilizzabile per la realizzazione di strade e piazzole

Lo vediamo in dettaglio nei prossimi paragrafi.

1.1.2. Fase di cantiere –Misto cava

Il misto cava proviene dallo scavo dello strato più superficiale delle trincee di cavidotto delle strade non asfaltate, pari a 3.132 mc sarà interamente riutilizzato per il rinterro degli strati superficiali delle stesse trincee.

	da strade
<i>Misto cava</i>	3.132,0
<i>Riutilizzo per rinterro</i>	3.132,0
<i>Riutilizzo per strade e piazzole</i>	0,0
<i>Trasporto a rifiuto</i>	0,0
RIMANENTE	0,0

1.1.3. Fase di cantiere –materiale bituminoso

Per la realizzazione del cavidotto lungo le strade asfaltate si dovrà eseguire la distruzione dello strato superficiale in asfalto, tipicamente dello spessore di 12 cm. Le quantità sono complessivamente stimate in 241,5 mc, che saranno allontanate subito dal cantiere e trasportate in centri di recupero specializzati ed autorizzati per questo tipo di materiale o in discarica (rifiuto non pericoloso CER 17.03.02).

	da strade
<i>Materiale bituminoso da smantellamento strade</i>	241,5
<i>Riutilizzo per rinterro</i>	0,0
<i>Riutilizzo per strade e piazzole</i>	0,0
<i>Trasporto a rifiuto o in centro recupero (CER 17.03.02)</i>	241,5
RIMANENTE	0,0

1.1.4. Fase di cantiere –materiale sciolto

Il materiale sciolto proveniente dalle TOC, non utilizzabile per la realizzazione di strade e piazzole, anche esso trasportato a rifiuto in discarica, o in centro di recupero inerti. Le quantità sono complessivamente stimate in 1.413 mc, e saranno allontanate subito dal cantiere e trasportate in centri di recupero inerti autorizzati per questo tipo di materiale o in discarica.

	da TOC
<i>Materiale sciolto</i>	1.413,0
<i>Riutilizzo per rinterro</i>	0,0
<i>Riutilizzo per strade e piazzole</i>	0,0
<i>Trasporto a rifiuto o in centro recupero</i>	1.413,0
RIMANENTE	0,0

7.3 Fase di ripristino a fine cantiere

Terminata la realizzazione dell'opera saranno effettuati i seguenti ripristini:

- 1) rimozione di tutte le strade di cantiere non necessarie alla fase di esercizio, la superficie occupate dalle strade di esercizio sarà di 16.400 mq a fronte dei 52.000 mq circa occupati da quelle di cantiere, pertanto il materiale da rimuovere è $(52.000-16.400) \times 0,3 = 10.680 \text{ mc}$
- 2) Rimozione inerti utilizzati per allargamento strade esistenti: **10.480 mc**
- 3) Rimozione piazzole lavoro: $9 \times 21,5 \times 0,3 \times 15 = 870,75 \text{ mc}$
- 4) Rimozione piazzole stoccaggio componenti $30,5 \times 36 \times 0,3 \times 15 = 4.941 \text{ mc}$
- 5) Rimozione piazzole montaggio gru: $105 \times 3 \times 15 = 1.417,5 \text{ mc}$

In totale il materiale inerte da rimuovere da strade e piazzole sarà pari a **27.519,25 mc**

Il materiale che proviene da tali rimozioni è tutto materiale lapideo calcarenitico, che in parte proviene dal riutilizzo degli scavi effettuati in cantiere in parte da cave di prestito.

Una parte di questo materiale sarà utilizzato per la sistemazione superficiale di strade e piazzole di esercizio. In pratica sarà steso uno strato di 20 cm di materiale per sopperire all'usura delle strade nella fase di cantiere. Le quantità sono le seguenti:

- 1) Sistemazione superficiale strade di esercizio: $16.400 \text{ mq} \times 0,2 = 3.280 \text{ mc}$
- 2) Sistemazione superficiale piazzole: $27 \times 21,5 \times 0,2 \times 15 = 1.741,5 \text{ mc}$
- 3) Sistemazione superficiale strade esistenti utilizzate nella fase di esercizio (sviluppo lineare 13.100 m, larghezza media 4 m): $13.100 \times 4 \times 0,2 = 10.480 \text{ mc}$

Complessivamente, quindi, il materiale necessario a tali ripristini è di $(3.280 + 1.741,5 + 10.480) = 15.501,5 \text{ mc}$

Il restante materiale $27.519,25 - 15.501,5 = 12.017,75 \text{ mc}$ non necessario a queste sistemazioni superficiali sarà portato in centri di recupero per materiali inerti da costruzione.

In definitiva il bilancio delle materie, a fine cantiere, sarà il seguente

	da strade di cantiere	da strade esistenti	da piazzole	TOTALE
<i>Rocce calcarenitiche da smantellamento strade e piazzole di cantiere</i>	9.810,0	10.480,0	7.229,3	27.519,3
<i>Riutilizzo per sistemazione superficiale strade e piazzole di esercizio</i>	3.280,0	10.480,0	1.741,5	15.501,5
<i>Trasporto in centri recupero inerti</i>	6.530,0	0,0	5.487,8	12.017,8
RIMANENTE	0,0	0,0	0,0	0,0

8. Bilancio Materie - Riepilogo

8.1 Terreno vegetale

Tutto il terreno vegetale proveniente dallo scotico sarà momentaneamente accantonato nella fase di cantiere nell'ambito delle aree di cantiere e quindi riutilizzato a fine cantiere per i ripristini nelle stesse aree di provenienza o per miglioramenti fondiari nei terreni limitrofi.

Di seguito la tabella riassuntiva del Bilancio Materie

	da plinti WTG	da Piazzole	da cavidotti MT	strade cantiere	da SSE	da cavidotto AT	pali di fondazione	adeguamento strade	TOTALE
<i>Terreno vegetale</i>	2.250,0	9.841,5	693,0	14.730,0	1.152,0	0,0	0,0	9.825,0	28.666,5
<i>Terreno vegetale riutilizzato per ripristini ed adeguamenti fondiari nei terreni limitrofi</i>									23.725,0
BILANCIO FINALE TERRENO VEGETALE									4.941,5

8.2 Rocce calcarenitiche

Le rocce calcarenitiche provenienti dagli scavi di cantiere poiché idonee saranno completamente riutilizzate per la realizzazione di piazzole, strade di cantiere e per l'adeguamento delle strade esistenti. Tuttavia il materiale rinveniente dagli scavi non sarà sufficiente e quindi si renderà necessario l'apporto di misto cava di varia granulometria proveniente da cave di prestito.

Di seguito la tabella riassuntiva del Bilancio Materie

	plinti WTG	Piazzole	cavidotti MT	strade cantiere	da SSE	cavidotto AT	pali di fondazione	adeguamento strade	TOTALE	
<i>Rocce calcarenitiche da scavo</i>	23.550,0	1.741,5	11.238,7		1.751,5	225,6	2.119,5		40.626,8	<i>a</i>
<i>Rocce calcarenitiche riutilizzate per rinterro</i>	4.710,0		11.238,7		1.050,9	225,6			17.225,2	<i>b</i>
<i>Rocce calcarenitiche riutilizzate per strade e piazzole</i>	18.840,0	1.741,5			700,6		2.119,5		23.401,6	<i>c=a-b</i>
<i>Fabbisogno per strade e piazzole</i>		14.377,5		24.550,0				13.100,0	52.027,5	<i>d</i>
<i>Materiale da cave di prestito</i>									28.625,9	<i>e=d-c</i>

Terminata la costruzione dell'impianto eolico una parte di strade e piazzole sarà rimossa allo scopo di ripristinare le condizioni ex ante. Il materiale che proviene da tali rimozioni è tutto materiale lapideo calcarenitico, che in parte proviene dal riutilizzo degli scavi effettuati in cantiere in parte da cave di prestito. Una parte di questo materiale sarà utilizzato per la sistemazione superficiale di strade e piazzole di esercizio. In pratica sarà steso uno strato di 20 cm di materiale per sopperire all'usura delle strade nella fase di cantiere, quello in eccesso sarà avviato a centri di recupero inerti.

	da strade di cantiere	da strade esistenti	da piazzole	TOTALE
<i>Rocce calcarenitiche da smantellamento strade e piazzole di cantiere</i>	9.810,0	10.480,0	7.229,3	27.519,3
<i>Riutilizzo per sistemazione superficiale strade e piazzole di esercizio</i>	3.280,0	10.480,0	1.741,5	15.501,5
<i>Trasporto in centri recupero inerti</i>	6.530,0	0,0	5.487,8	12.017,8
RIMANENTE	0,0	0,0	0,0	0,0

8.3 Fase di cantiere –Misto cava

Il misto cava proviene dallo scavo dello strato più superficiale delle trincee di cavidotto delle strade non asfaltate, pari a 3.132 mc sarà interamente riutilizzato per il rinterro degli strato superficiali delle stesse trincee.

	da strade
<i>Misto cava</i>	3.132,0
<i>Riutilizzo per rinterro</i>	3.132,0
<i>Riutilizzo per strade e piazzole</i>	0,0
<i>Trasporto a rifiuto</i>	0,0
RIMANENTE	0,0

8.4 Fase di cantiere –materiale bituminoso

Per la realizzazione del cavidotto lungo le strade asfaltate si dovrà eseguire la distruzione dello strato superficiale in asfalto, tipicamente dello spessore di 12 cm. Le quantità sono complessivamente stimate in 241,5 mc, che saranno allontanate subito dal cantiere e trasportate in centri di recupero specializzati ed autorizzati per questo tipo di materiale o in discarica (rifiuto non pericoloso CER 17.03.02).

	da strade
<i>Materiale bituminoso da smantellamento strade</i>	241,5
<i>Riutilizzo per rinterro</i>	0,0
<i>Riutilizzo per strade e piazzole</i>	0,0
<i>Trasporto a rifiuto o in centro recupero (CER 17.03.02)</i>	241,5
<i>RIMANENTE</i>	0,0

8.5 Fase di cantiere –materiale sciolto

Il materiale sciolto proveniente dalle TOC, non utilizzabile per la realizzazione di strade e piazzole, anche esso trasportato a rifiuto in discarica, o in centro di recupero inerti. Le quantità sono complessivamente stimate in 1.413 mc, e saranno allontanate subito dal cantiere e trasportate in centri di recupero inerti autorizzati per questo tipo di materiale o in discarica.

	da TOC
<i>Materiale sciolto</i>	1.413,0
<i>Riutilizzo per rinterro</i>	0,0
<i>Riutilizzo per strade e piazzole</i>	0,0
<i>Trasporto a rifiuto o in centro recupero</i>	1.413,0
<i>RIMANENTE</i>	0,0