

Regione Puglia

COMUNI DI MARUGGIO(TA)-MANDURIA(TA)-SAVA(TA)
AVETRANA(TA)-ERCHIE(BR)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI,
NONCHE' OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE, DI POTENZA
PREVISTA IMMESSA IN RETE PARI A 49,60 MW ALIMENTATO DA
FONTE EOLICA DENOMINATO "MESSAPIA ENERGIA"**

PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO "MESSAPIA ENERGIA"

Codice Impianto: BAEQU27

Tav.:	Titolo:
R11	RELAZIONE PIANO DI UTILIZZO ROCCE DA SCAVO

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
n.d.	A4	BAEQU27_PianoUtilizzoRocceDaScavo_R11

Progettazione:	Committente:
 <p>Gruppo di progettazione: Ing. Santo Masilla - Responsabile Progetto Ing. Francesco Masilla</p> <p><small>Via Aosta n.30 - cap 10152 TORINO (TO) P.Iva 12400840018 - REA TO-1287260 Amm.re Soroush Tabatabaei</small></p>	<p>ENERGIA LEVANTE s.r.l. Via Luca Gaurico n.9/11 Regus Eur - 4° piano - Cap 00143 ROMA P.IVA 10240591007 - REA RM1219825 - energialevantesrl@legalmail.it www.sserenewables.com - Tel.: +39 0654831</p> <p>Società del Gruppo</p>  For a better world of energy
Indagini Specialistiche :	

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Luglio 2022	Prima emissione	F.M.	S.M.	G.M.

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

Sommario

Sommario

1. Premessa.....	3
1. Descrizione delle opere da realizzare.....	5
2. Inquadramento ambientale del sito.....	6
2.1 Inquadramento geografico.....	6
2.2 Inquadramento geomorfologico.....	6
2.3 Inquadramento geologico.....	7
2.4 Inquadramento Idrogeologico.....	8
2.5 Destinazione d'uso delle aree.....	9
3. Caratterizzazione terre e rocce da scavo.....	9
3.1 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare.....	9
3.2 Procedure di caratterizzazione chimico- fisiche e accertamento delle qualità ambientali.....	10
4. Modalità e tipologia di scavi.....	11
4.1 Scavo plinti di fondazione aerogeneratore.....	14
4.2 Scotico superficiale per la realizzazione delle piazzole posizionamento gru.....	16
4.3 Scotico superficiale per la realizzazione delle piazzole lavoro e stoccaggio.....	17
4.4 Scotico superficiale per la realizzazione delle strade di cantiere e strade di esercizio.....	18
4.5 Trincee dei cavidotti MT.....	19
4.6 Scavi per realizzazione della SET utente 30/36 kV.....	23
4.7 Cavidotto AT380 kV.....	23
4.8 SET TERNA 36/380 kv.....	23
5. Volumetrie preliminari previste per terre e rocce da scavo.....	24
5.1 Premessa.....	24
5.2 Plinti di fondazione.....	24
5.3 Pali di fondazione.....	25
5.4 Trincee cavidotti MT.....	25
5.5 Scotico per realizzazione delle piazzole posizionamento gru di lavoro.....	27
5.6 Scotico superficiale per la realizzazione delle piazzole lavoro e stoccaggio.....	27
5.7 Scotico per la realizzazione di strade di progetto e adeguamento esistente.....	28
5.8 Scavi per realizzazione della SET.....	29
1.1 Definizione dei volumi di materiale scavati per tipologia di materiale.....	31
2. Riutilizzazione delle terre e rocce da scavo.....	31
2.1 Premessa.....	31

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

2.2	Fase di cantiere –Terreno vegetale riutilizzo.....	31
2.3	Fase di cantiere –Rocce calcarenitiche	33
2.3.1	Fase di cantiere – Sabbie argillose	35
2.3.2	Fase di cantiere –Misto cava.....	35
2.3.3	Fase di cantiere –materiale bituminoso.....	36
2.3.4	Fase di cantiere –materiale sciolto	36
2.3.5	Fase di ripristino a fine cantiere.....	37
3.	Bilancio Materie - Riepilogo	38
3.1	Terreno vegetale.....	38
3.2	Rocce calcarenitiche.....	38
3.3	Sabbie argillose	38
3.4	Fase di cantiere –Misto cava	39
3.5	Fase di cantiere –materiale bituminoso.....	39
3.6	Fase di cantiere –materiale sciolto	40
4.	CONCLUSIONI	41

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

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. Si riportano di seguito le disposizioni dell'art.24 del citato D.P.R. 120/2017:**

Art. 24. Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti

1. Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione è verificata ai sensi dell'allegato 4 del presente regolamento.

2. Ferma restando l'applicazione dell'articolo 11, comma 1, ai fini del presente articolo, le terre e rocce da scavo provenienti da affioramenti geologici naturali contenenti amianto in misura

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

superiore al valore determinato ai sensi dell'articolo 4, comma 4, possono essere riutilizzate esclusivamente nel sito di produzione sotto diretto controllo delle autorità competenti. A tal fine il produttore ne dà immediata comunicazione all'Agenzia di protezione ambientale e all'Azienda sanitaria territorialmente competenti, presentando apposito progetto di riutilizzo. Gli organismi di controllo sopra individuati effettuano le necessarie verifiche e assicurano il rispetto delle condizioni di cui al primo periodo.

3. Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 - 1) numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - 2) numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - 3) parametri da determinare;
 - d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
 - e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

4. In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:

- a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:
 - 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 - 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

- 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.
5. Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.
6. Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

1. 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/MT 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 MT di lunghezza pari a 19.352 m di collegamento elettrico tra la SET Utente la SE TERNA 36/380 kV
- Stazione SE TERNA 36/380kV.
- Raccordi AT380 alla Stazione Elettrica di Erchie 150/380.

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 Maruggio(Ta)-Manduria(Ta)-Avetrana(Ta)-Erchie(Br). La SET di

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

trasformazione e consegna sarà ubicata in agro di Manduria (Ta) nelle immediate adiacenze del parco eolico e sarà collegata alla SET TERNA in Avetrana(Ta) con cavidotto interrato in MT 36kV di lunghezza complessiva pari a 19.350 m

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 65,5 m e 89,3 m.

E' prevista la realizzazione di n.8 aerogeneratori, tripala diametro rotore 170 m, del tipo SG170-6,2 con potenza nominale unitaria 6,2 MW, potenza complessiva 49,60 MW, installati su torre tubolare di altezza pari a 115 m.

2. Inquadramento ambientale del sito

2.1 Inquadramento geografico

L'area di impianto è ubicata come detto interamente nel territorio comunale di Maruggio(Ta) e Manduria(Ta) mentre la SET TERNA 36/380 kV di connessione è in agro di Avetrana (TA) . Si riportano di seguito le coordinate geografiche degli aerogeneratori unitamente alle particelle catastali su cui è prevista la realizzazione.

Dati geografici e catastali degli aerogeneratori – WGS 84-33N									
WTG	X	Y	Z	Comune	Provincia	Contrada	Foglio	P.IIa	Quota (m)
TR01	723945	4469528	57,6	Manduria	Taranto	Cucciolini	123	71	96,9
TR02	719344	4469345	65,9	Manduria	Taranto	Cornola	115	96	89,2
TR03	718109	4469441	65,7	Maruggio	Taranto	Cazzizzi	11	73	88,1
TR04	716418	4469513	54,1	Maruggio	Taranto	Maciulo	2	238-237	67,6
TR05	715156	4469980	52,7	Maruggio	Taranto	Tremola	1	79	52,1
TR06	718303	4470355	52	Manduria	Taranto	Bagnolo	102	87-453	102,2
TR07	723646	4470351	56,4	Manduria	Taranto	Bagnolo	123	248-188	88,0
TR08	723109	4470295	58,8	Manduria	Taranto	L'apaccio	107	256	90,5

2.2 Inquadramento geomorfologico

L'area di installazione degli aerogeneratori è una piana di origine alluvionale con quota topografica da 65,6 a 89,6 m circa s.l.m. L'area è caratterizzata da un terreno carsico con roccia anche affiorante, che si mantiene sostanzialmente pianeggiante.

2.3 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 (Pleistocenemedio – superiore)

Per approfondimenti si rimanda alla Relazione Geologica di progetto.

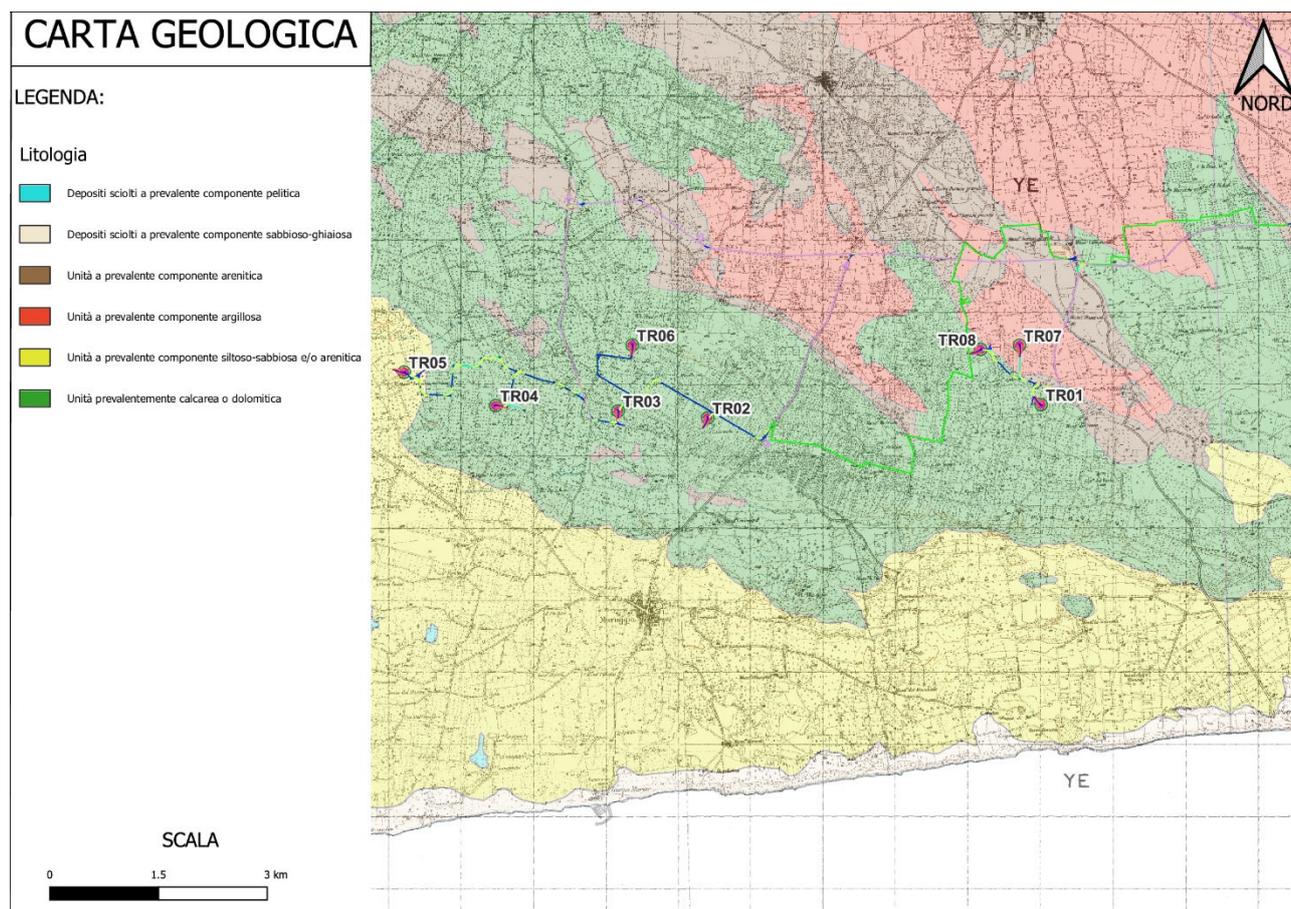


Fig.2 Inquadramento geologico dell'area d'intervento relativa all'impianto eolico.

Dall'esame stratigrafico risultante dalle indagini svolte emerge che:

- L'aerogeneratore TR05 ricade in area con sabbie argillose superficiali fino alla profondità di circa 2m con a seguire sabbie medio fine con intercalati noduli calcarenitici;
- gli aerogeneratori TR01-TR08-TR02-TR03-TR04-TR06 ricadono in area prevalentemente calcarea o dolomitica;
- l'aerogeneratore TR07 ricade in area a componente prevalente argillosa.

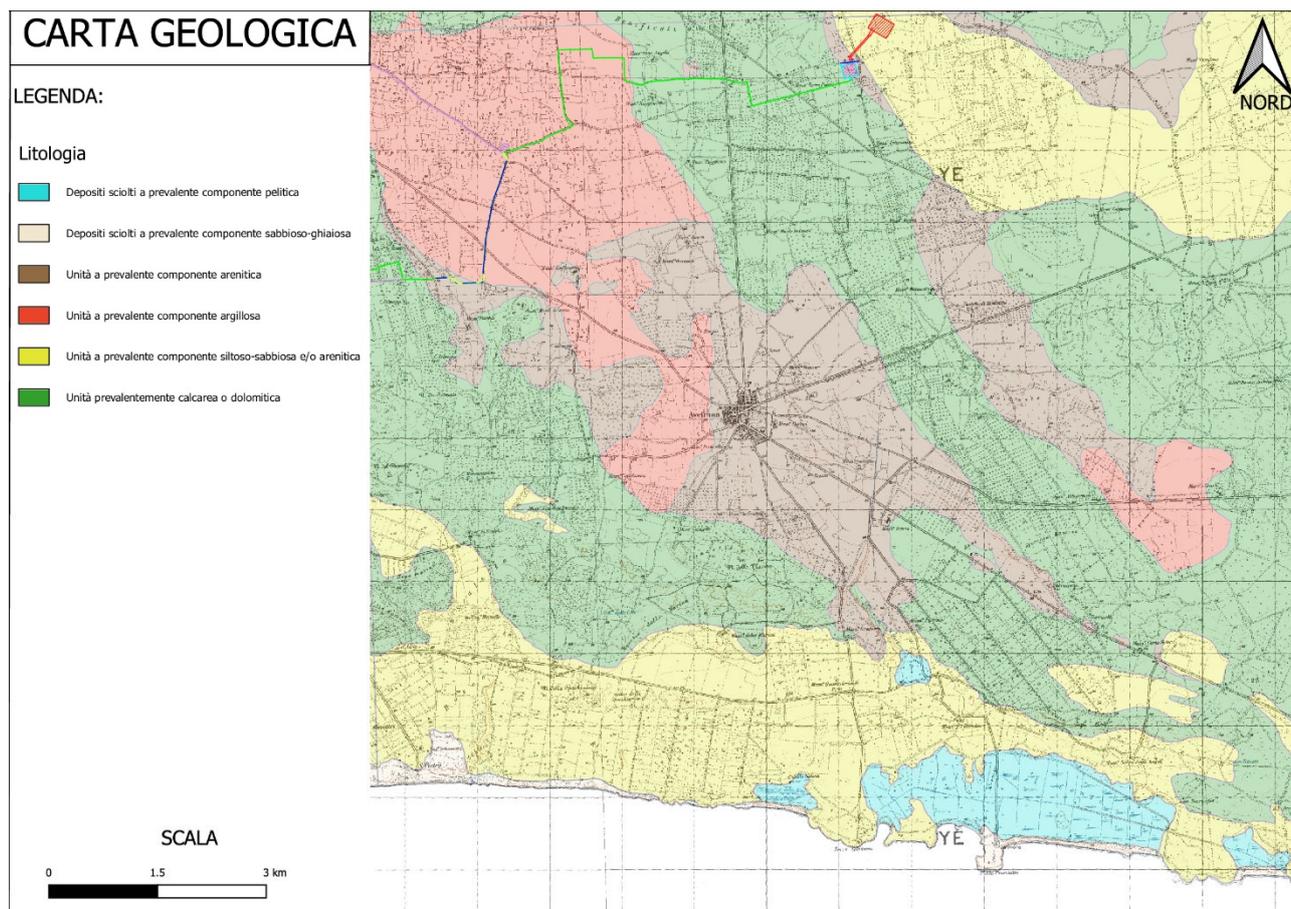


Fig.2 Inquadramento geologico dell'area d'intervento relativa all'impianto di connessione alla RTN.

Per le opere di collegamento alla RTN, la SET TERNA 36/380 kV ricade in un'area a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa.

2.4 Inquadramento Idrogeologico

In base ai caratteri litologici delle formazioni, alle loro caratteristiche giacaturali 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.

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

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 Ghyben Hensberg 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

2.5 Destinazione d'uso delle aree

L'area di impianto ricade interamente in area tipizzata come agricola E2 dal PRG vigente di Manduria(Ta)-Maruggio(Ta)-Avetrana(Ta)-Erchie(B) come anche il cavidotto di collegamento e la SET UTENTE 30/36 kV nel Comune di Manduria (Ta) e la SET TERNA 36/380 kV nel Comune di Avetrana(Ta).

Tutti gli aerogeneratori saranno realizzati in aree a seminativo e/o in aree con qualche sporadico alberello di ulivo oramai infruttifero, ed è previsto l'espianto di essenze arboree (olivi) 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 rade a macchia o pascolo naturale e dalla vegetazione naturale lungo i muretti a secco che delimitano le proprietà e strade interpoderali di campagna.

3. Caratterizzazione terre e rocce da scavo

3.1 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 (ARPA Taranto-Brindisi) competente la trasmissione del Piano di Utilizzo esecutivo.

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

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 punti di indagine in corrispondenza dell'area della SSE e delle Sbarre AT, 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 circa 800 m. La profondità dello scavo è di 1,1 m e pertanto abbiamo due prelievi per ciascun punto di indagine
- 4) N. 1 lungo il percorso del cavidotto MT (lunghezza 50m) tra la cabina di misura e consegna e la SET TERNA 36/380 kV. La profondità dello scavo è di 1,6 m e pertanto abbiamo un prelievo nel punto di indagine.

3.2 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.

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

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.

4. Modalità e tipologia di scavi

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

gli scavi da eseguire in via generale riguardano un primo strato di 30 cm di scotico superficiale per terreno agricolo ed un successivo scotico di 20 cm su sabbie o calcarenite per un totale di 50 cm.

La stratigrafia costruttiva portante prevede la posa in opera di 40 cm di fondazione con successivo strato a base granulometria (0,2-2 cm) di 20 cm di materiale calcarenitico a base granulometrica fine e un ultimo strato di 20 cm di stabilizzato a chiusura cantiere fase di esercizio il tutto come indicato nell'elaborato grafico *BAEQU27_ElaboratoGrafico_2_08*.

Di seguito le fasi di scavo:

- Scotico superficiale del terreno agricolo sia su tutta l'area interessata dalla piazzola per la gru (29x18m) che dalla realizzazione del plinto il tutto inserito nella piazzola di esercizio delle dimensioni di 53x24 come indicato in Fig.4.

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

- Scavo di ciascuno dei plinti di fondazione degli aerogeneratori di forma circolare con diametro di 24 m, con bordi inclinati di circa 45° e profondità rispetto al piano di campagna di 3,5 m, (scavo a sezione obbligata), volume dello scavo di 2.235 mc circa.
- scotico superficiale del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm, in corrispondenza delle aree in cui si andranno a realizzare le piazzole di posizionamento gru per montaggio degli aerogeneratori, dimensioni di progetto piazzole gru 29x18m;
- ulteriore scavo dell'area gru 29x18 di ulteriori 1,5 m per fondazione piazzola gru con sottosuolo fondale in sabbia/argilla;
- 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 per un totale di: area stoccaggio pale 2460 mq + area stoccaggio torri 2.820 mq per = 5.280 mq;
- 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;
 - ✓ strade di nuova realizzazione 17.824 mq (lunghezza 1.587 m) compreso raccordi
 - ✓ strade esistenti da adeguare e relativi raccordi 96.935 compreso raccordi (lunghezza 11.279 m)
 - ✓ strade di manovra ed aree temporanee 12.194 mq;
- trincee dei cavidotti per la posa di cavi MT, larghezza media 0,9 m profondità 1,1 m (scavi a sezione ristretta);
- scavo di sbancamento nell'area di realizzazione della SET Utente 30/36kV con cabina di commutazione

Per la realizzazione della SET è previsto uno scavo di sbancamento su tutta l'area della SET utente e delle cabine di commutazione sino ad una profondità media di 0,5 m circa;

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

Si contabilizzano le seguenti superficie:

Area per le cabine di commutazione: $8,5 \times 3,00 + 6,0 \times 3,0 = 43,5$ mq

Area cabina SET Utente: $45,10 \times 58,0$ m = 2.615,8 mq

Strada di servizio per l'accesso alle cabine 80×13 m = **1.040** mq;

Piazzale antistante la cabina $7,70 \times 45,20$ m = 348,04 mq

Strada di esercizio SET 5×80 m = 400,00 mq;

*Per un totale da contabilizzare di mq **4.447,34** mq $\times 0,30 = 1.334,2$ mc di terreno vegetale.*

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

L'area Cabina SET utente e l'area cabina di commutazione non abbisogna di ulteriore scavo in quanto dopo i primi 50 cm si trova il piano roccioso di fondazione.

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 o sabbie miste ad argilla.

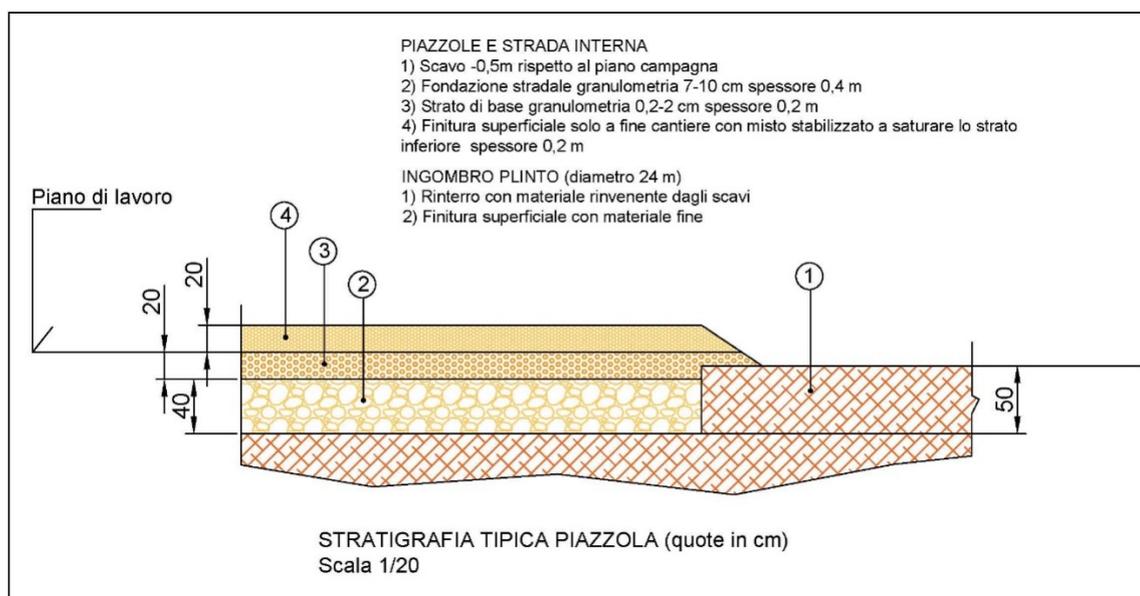


Fig.3 - Stratigrafia tipica di progetto area piazzole e strade

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

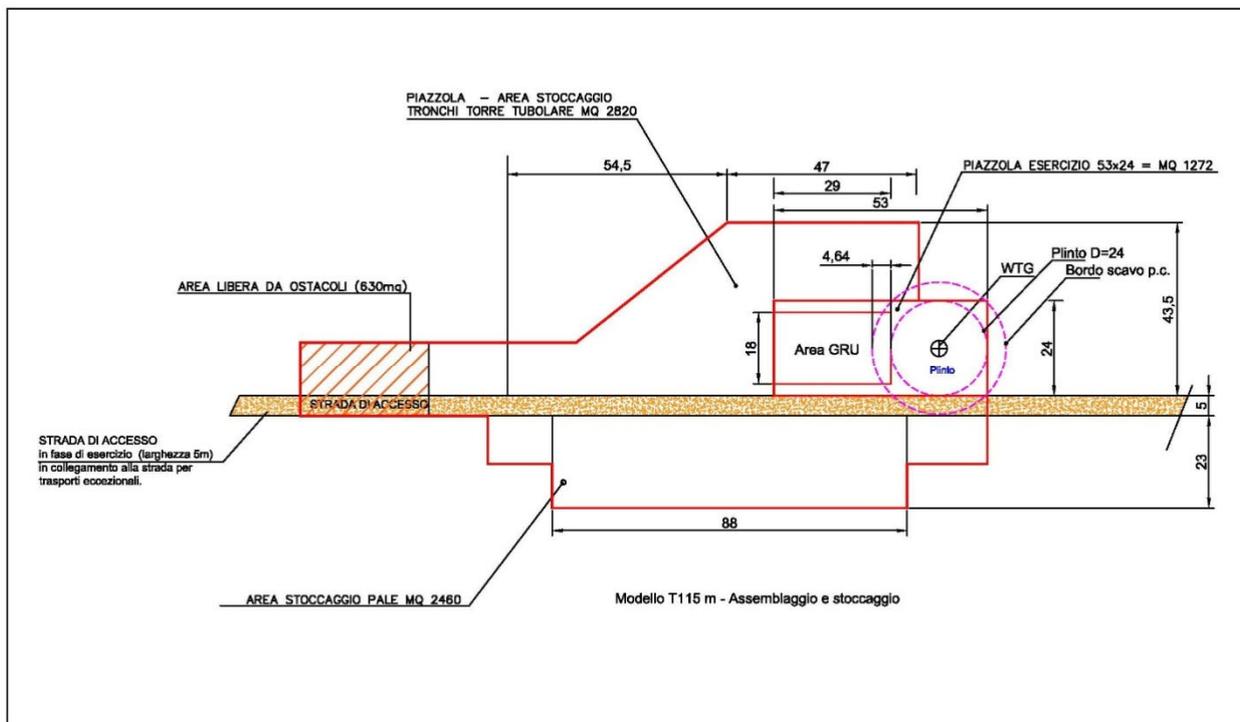


Fig.4 Dimensione tipiche piazzola

4.1 Scavo plinti di fondazione aerogeneratore

Gli scavi di ciascuno dei plinti di fondazione degli aerogeneratori avranno forma circolare con diametro di 24 m e profondità rispetto al piano di campagna di 3,5 m, (scavo a sezione obbligata), con volume dello scavo di circa 2.235 mc calcolato su una sezione tronco-conica circolare avente un diametro sul piano di campagna di circa 32,00 m ed un diametro sul piano fondale di 24,90 m circa. Il calcolo del volume è stato dedotto con la formula $V=3,14*(r1*r1+r1*r2+r2*r2)*h/3$; a questo volume si aggiungono circa 14 mc di scavo relativo alla parte centrale del plinto piu' profonda di circa 0,5 m con raggio 6,0 m. Gli scavi saranno eseguiti con escavatori di adeguata dimensione, il materiale rinveniente dagli scavi sarà momentaneamente depositato sul piano di campagna in prossimità del punto di scavo per poi essere riutilizzato per i ripristini a fine cantiere. Sul lato interno, lo scavo del plinto si sovrappone di circa 4 m con lo scavo della piazzola destinata alla gru di montaggio che nel progetto è stata prevista adiacente al plinto con dimensioni 24x18 m.

Da un punto di vista stratigrafico si avrà mediamente per i primi 30 cm terreno vegetale quindi a seguire calcarenite o sabbie miste ad argilla. Per ogni plinto si avrà $16,625 \times 16,625 \times 3,14 \times 0,30 = 260,36$ mc di terreno vegetale. Accantonamento di terreno vegetale per ogni aerogeneratore di arrotondato a 260,36 mc . Ai fini della presente relazione preliminare arrotondiamo il predetto valore a 260 mc per plinto.

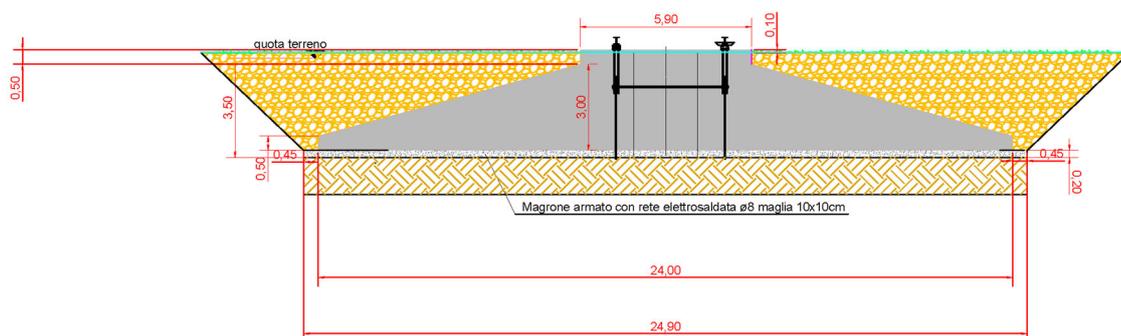


Fig.5 Tipologia plinto su fondazione con componente geologica calcarea

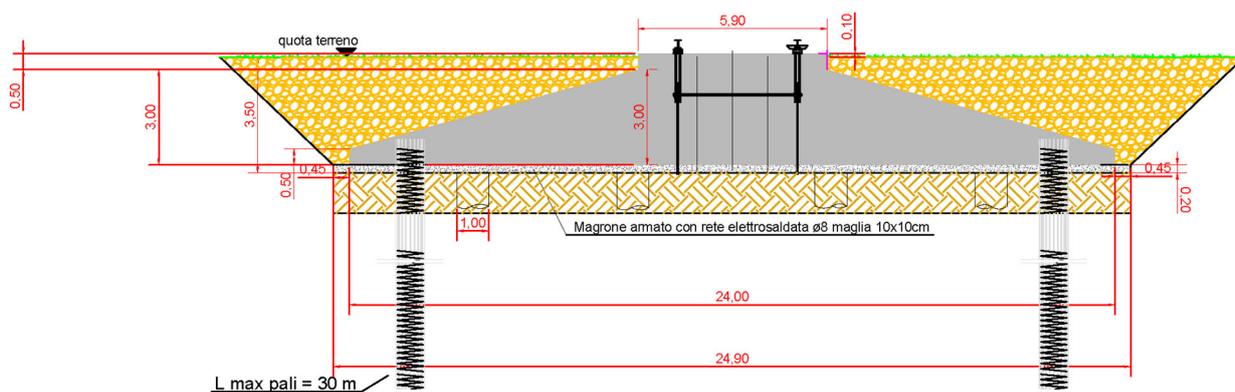


Fig.6 Tipologia plinto su fondazione con componente geologica sabbiosa-argillosa

Di seguito i volumi di materiale scavati per il plinto TR05 con fondale sabbioso:

SCAVI PLINTI DI FONDAZIONE	mc	n.plinti	Totale
Volume totale	2.235	1	2.235
Di cui terreno vegetale	260	1	260

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

Di cui terreno sabbioso	2.220	1	2.220
-------------------------	-------	---	-------

Di seguito i volumi di materiale scavati per il plinto TR07 con fondale argilloso:

SCAVI PLINTI DI FONDAZIONE	mc	n.plinti	Totale
Volume totale	2.235	1	2.235
Di cui terreno vegetale	260	1	260
Di cui terreno argilloso	2.220	1	2.220

Di seguito i volumi di materiale scavati per il plinto TR08-TR01-TR02-TR03-TR04-TR06 con fondale calcarenitico:

SCAVI PLINTI DI FONDAZIONE	mc	n.plinti	Totale
Volume totale	2.235	6	13.410
Di cui terreno vegetale	260	6	1.560
Di cui rocce calcarenitiche	2.220	6	13.320

4.2 Scotico superficiale per la realizzazione delle piazzole posizionamento gru

Per la realizzazione delle 8 piazzole di montaggio, ubicate in un'area antistante il plinto di fondazione di ciascuno degli 8 aerogeneratori, sarà effettuato uno scotico del terreno per uno spessore medio di 50 (30+20) cm, i primi 30 cm sono di terreno vegetale i restanti 20 cm sono di sabbie miste ad argilla ad esclusione per le WTG TR05 e TR07, mentre per le restanti WTG saranno di roccia calcarenitica fratturata. L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione. Le piazzole per la gru avranno dimensione minime di 29x18m=522mq; di fatto lo scavo sarà eseguito per la restante parte della superficie della piazzola di esercizio, avente misure 25x24 m = 600 mq in quanto la restante parte si sovrappone allo scavo del plinto. Il volume complessivo dello scavo per area gru sarà quindi 600x0,5=300 mc; una parte del rinterro del plinto con materiale calcareo costituirà la fondazione della piazzola gru. In definitiva ed in via preliminare possiamo dire che per lo scavo della piazzola gru si quantificano 300 mc di scavo di terreno vegetale e sabbia per ogni aerogeneratore. Per queste le WTG TR05-TR07, per l'area gru si eseguirà un ulteriore scavo di 1,5m finalizzata a costituire la fondazione portante nei siti in cui risulta un terreno fondale sabbioso/argilloso.

Accantonamento di **terreno vegetale** per ogni aerogeneratore di $600 \times 0,30 \times 8 = 1.440$ mc.

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

4.3 Scotico superficiale per la realizzazione delle piazzole lavoro e stoccaggio

Piazzole lavoro e stoccaggio. Sempre nell'area antistante gli 8 aerogeneratori sarà realizzata un'area di lavoro (adiacente all'area posizionamento gru principale) che sarà oggetto di scotico del terreno agricolo. Le predette aree di stoccaggio e montaggio componenti devono essere adeguati per la sicurezza degli operai ai sensi del D.Legvo n.81/2008 e s.m.i. Si prevede quindi una sistemazione delle totali aree come riportato in figura 4. L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione sulle seguenti superfici per:

- **Area piazzale stoccaggio torri per mq 2.820**
- **Area stoccaggio pale per mq 2.460**

Il volume complessivo dello scavo per la parte di terreno vegetale sarà pertanto $2.820 \times 0,30 = 846$ mc, $2.460 \times 0,30 = 738$ mc per un totale di 1.584 mc per ogni singolo aerogeneratore. Lo spessore medio del terreno vegetale sarà di 0,3 m, e quindi lo scotico interesserà esclusivamente aree con terreno vegetale. Tutto il materiale rinveniente dagli scavi sarà momentaneamente accantonato in prossimità della zona di scavo, avendo cura di separare il terreno vegetale dalle rocce da scavo

Accantonamento in area di cantiere di **1.584 mc di terreno vegetale** per ogni aerogeneratore.

Piazzole lavoro montaggio braccio gru. All'interno dell'area di 2820 mq destinata allo stoccaggio componenti torri saranno realizzate quattro aree di lavoro necessarie per il posizionamento della gru ausiliaria utilizzata per il montaggio del braccio tralicciato della gru principale. Ciascuna delle quattro aree avrà superficie di $12 \times 8 = 96$ mq; la superficie di calcolo è compresa nella superficie dell'area piazzale stoccaggio torri.

Terminata la costruzione dell'impianto tutte queste piazzole saranno eliminate nel loro complesso. Tutti 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. Da premettere che il terreno accantonato subisce in media un aumento del 20% della cubatura scavata e quindi nella fase di ripristino si avrà cura di eseguire degli adeguati compattamenti del materiale.

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

4.4 Scotico superficiale per la realizzazione delle strade di cantiere e strade di esercizio.

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. Sono previsti:

- 96.935 mq di strade esistenti da adeguare;
- 17.824 mq di strade nuove da realizzare;
- 12.194 mq di aree temporanee (strade per inversione convoglio, curvature temporanee, area cantiere di 5.000 mq)

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 1.587 m, sono mediamente larghe 5 m fatto salvo tutti gli allargamenti (anche di notevole dimensione) in corrispondenza di curve e raccordo con l'esistente sistema viario. L'occupazione territoriale delle nuove strade da realizzare risulta essere complessivamente di 17.824 mq, e pertanto ci si attende che il terreno proveniente da detto scotico superficie sia di $17.824 \times 0,3 = 5.347,2$ mc.

Strade temporanee. L'occupazione territoriale delle strade ed aree temporanee è di 12.194 mq e pertanto si ha una quantità di mc di terreno vegetale di $12.194 \times 0,3 = 3.658,2$ mc. Terminata la costruzione dell'impianto delle strade ed aree temporanee saranno smantellate, così come tutti gli allargamenti temporanei. Per il ripristino sarà utilizzato lo stesso terreno vegetale rinvenente dallo scotico ed opportunamente accantonato nella stessa area di cantiere.

Il terreno vegetale in eccesso sarà steso per le risagomature dei ripristini e 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 totale di 2 m (nei tratti rettilinei) a un massimo di 3,5 m (sulle curve). L'allargamento sarà effettuato con le stese modalità di realizzazione delle strade: scotico di 30 cm circa del terreno vegetale, successivo scavo di 20 cm e riempimento con materiale inerte di idonea pezzatura, per uno spessore medio di 40 cm circa, ulteriore strato di 20 cm di granulometria calcarea di finitura. Lo sviluppo lineare delle strade esistenti da adeguare è di circa 11.279 m, mentre lo sviluppo totale è di 96.935 mq compreso adeguamenti curve. Si effettuerà uno scotico al bordo laterale delle strade esistente pari

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

a $11.279 \times 2 = 22.558 \text{ mq} \times 0,3 = 6.767,4 \text{ mc}$ per consentire l'allargamento delle strade esistenti al minimo di 5 m utili. Le strade esistenti sono a quota piano di campagna. Per operare in sicurezza con i trasporti, le fondazioni delle strade esistenti saranno adeguate con riporto di materiale calcareo e successivo strato di finitura; in totale le strade esistenti si sviluppano per $11.279 \times 3,5 \text{ m} = 39.476,65 \text{ mq}$; questa superficie sarà soggetta a scavo di 50 cm per adeguare la portanza della strada con posizionamento della nuova fondazione stradale e strato di finitura, la restante superficie di $96.935 - 39.476,65 = 57.458,35 \text{ mq}$ sarà soggetta a scotico per il recupero del terreno vegetale: $57.458,35 \times 0,30 = 17.237,51 \text{ mc}$.

Ricapitolando in via preliminare si stima uno scotico su **terreno vegetale** così distinto:

Per strade da realizzare $17.824 \times 0,3 = \mathbf{5.347,2 \text{ mc}}$

Per strade ed aree temporanee $12.194 \times 0,3 = \mathbf{3.658,2 \text{ mc}}$

Per adeguamento strade esistenti (allargamento laterale) $11.279 \times 2 \times 0,30 = \mathbf{6.767,4 \text{ mc}}$

Per adeguamenti stradali (raccordi all'esistente) $57.458 \times 0,30 = \mathbf{17.237,51 \text{ mc}}$

*Con un totale da accantonare di terreno vegetale in area cantiere di **33010,31 mc**.*

4.5 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 variabile da 0,6 a 0,90 m e con profondità di 1,1 m. Per semplificare il presente calcolo preliminare si ipotizza una sezione con larghezza di 0,90 m sulle seguenti lunghezze di cavidotto:

- 9.197 m su terreno vegetale;
- 13.465 m su strade non asfaltate;
- 10.856 m su strade asfaltate.

Trincee su terreno vegetale

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

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

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

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 (indistinta in questo caso da quella degli strati piu' profondi) insieme a quella piu' profonda sarà utilizzata per il rinterro.

Effettuata la posa dei cavi questi saranno coperti in parte con materiale vagliato rinvenente dagli stessi scavi esente da 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 12-10 cm), viene avviata a rifiuto in discarica autorizzata oppure anche questa trasportata a centri di riutilizzo. Le strade asfaltate hanno lunghezza complessiva di 10.856 m, mentre la trincea ha una larghezza di circa 0,9 m, pertanto il materiale bituminoso sarà complessivamente pari a circa a:

- materiale bituminoso = (m) $10.856 \times 0,12 \times 0,9 = 1.172,45$ 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 da 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, il tutto 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 tegolo in calcestruzzo con funzioni di protezione meccanica;
4. Posa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) dello spessore di altri 9 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

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

e si interverrà tempestivamente per la sistemazione di buche e tratti che subiranno deformazioni. La sistemazione consisterà nell'asportazione degli strati superficiali (quelli in binder), nuova compattazione con eventuale aggiunta di materiale secco (pietrame di idonea pezzatura per sottofondi stradali), nuova posa di binder (10-12 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 nel senso di marcia.

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 scelta della tipologia della TOC con cavo in tiro o con posa in opera di tubazione sarà eseguita in fase di progetto esecutivo. Ai fini della presente progetto e della presente relazione preliminare si ipotizza l'uso di TOC con tubazione PVC in opera del diametro di 200 mm. Si prevede il posizionamento di tubazione per ogni terna e Fibra Ottica. 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). Dimensioni della vasca $2,5 \times 2,0 \times 1,2 = 6,0$ mc.

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 il terreno sarà riutilizzato 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.

Come detto 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 pur tuttavia nell'elaborato BAEQU27_ElaboratoGrafico_1_5a-1 (cavidotto su CTR). Questo dipenderà dalle prescrizioni che saranno imposte in fase esecutiva dalle società che gestiscono altri sottoservizi (AQP, Consorzio Bonifica Arneo, gestori Reti Gas). In sede di ricognizione dello stato dei luoghi sono state rilevate le interferenze con aree botaniche, rete gas, rete stradale e ferroviaria. *Nell'elaborato grafico sono state evidenziati i tratti di TOC per superare l'interferenza con le opere intercettate dal cavidotto.*

Dati geografici e catastali interferenze cavidotto - WGS 84-33N - Interventi in TOC								
N.	Cod.	Est (X)	Nord(Y)	Comune	Foglio	P.Ila	Tipologia	TOC (m)
1	T01	731372	4474796	Manduria (Ta)		Strada provinciale	SP143	60
2	T02	730544	4474782	Manduria (Ta)		Strada comunale	AQP	60
3	T02a	732351	4474593	Avetrana (Ta)		Strada comunale	AQP	60
4	T02b	722799	4471522	Manduria (Ta)		Strada comunale	AQP	60
5	T03	730246	4474742	Manduria (Ta)		Strada comunale	Vincolo-Tratturo	300
6	T04	729073	4474857	Manduria (Ta)		Strada comunale	Metano	60
7	T05	728330	4473745	Manduria (Ta)		Strada provinciale	SP142	60
8	T06	728041	4472458	Manduria (Ta)		Strada statale	S.S.359	60
9	T07	724426	4471537	Manduria (Ta)		Strada provinciale	SP137	270
10	T08	723135	4470284	Manduria (Ta)	107	113-196	Macchia arbustiva	30
11	T09	726561	4472161	Manduria (Ta)	99/98	20/68	Macchia arbustiva	15
12	T10	726317	4472142	Manduria (Ta)	98	66-132	Macchia arbustiva	20
13	T11	726116	4472088	Manduria (Ta)	98	64-38-82	Macchia arbustiva	65
14	T12	723641	4469897	Manduria (Ta)	123	158	Macchia arbustiva	20
15	T13	723330	4470130	Manduria (Ta)	107	42-43	Macchia arbustiva	25
16	T14	723277	4470175	Manduria (Ta)	107	40	Macchia arbustiva	25
17	T15	721292	4468754	Manduria (Ta)	119	43 / Strada comunale	Macchia arbustiva	380
18	T16	720830	4468964	Manduria (Ta)		Strada comunale	Macchia arbustiva	390
19	T17	718200	4469557	Manduria (Ta)	102	90-91	Macchia arbustiva	270
20	T18	716024	4470061	Maruggio (Ta)	3	73-74	Macchia arbustiva	30

Dati geografici e catastali interferenze cavidotto - TOC

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

Ai fini della presente relazione, si ipotizzala la realizzazione delle seguenti TOC che sara' eseguita in ordine al numero di tubazioni (previste 4) che ospitano la rete MT e Fibra Ottica.

Di seguito il calcolo del materiale rinveniente dalle perforazioni:

- Attraversamento intersezione TOC totale $2.260 \times 4 = 9.040$ m
che aumentati del 10% per la parte interrata con andamento ad "arco" diventano circa 9.944 m con una stima di $9.944 \times 0,125 \times 0,125 \times 3,14 = \mathbf{487,88}$ mc di materiale estratto (diametro di perforazione utilizzato per il calcolo 25 cm).
Si tratterà fondamentalmente di materiale calcarenitico misto ad argilla e sabbia che sarà trasportato in centro di recupero per inerti e/o in discarica autorizzata.
- Vasche di infilaggio per ogni TOC eseguita $2,5 \times 2,0 \times 1,2 = 6,0$ mc $\times 40 = 249$ mc

4.6 Scavi per realizzazione della SET utente 30/36 kV

Per la realizzazione della SET è previsto uno scavo di sbancamento su tutta l'area della SET utente e delle cabine di commutazione sino ad una profondità media di 0,5 m circa;

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

Si contabilizzano le seguenti superficie:

Area di logistica 5.000: mq (la superficie è inserita nelle "aree temporanee");

Area per le cabine di commutazione: $8,5 \times 3,00 + 6,0 \times 3,0 = 43,5$ mq

Area cabina SET Utente: $45,10 \times 58,0$ m = 2.615,8 mq

Strada di servizio per l'accesso alle cabine 80×13 m = **1.040** mq;

Piazzale antistante la cabina $7,70 \times 45,20$ m = 348,04 mq

Strada di esercizio SET 5×80 m = 400,00 mq;

Per un totale da contabilizzare di mq $4.447,34$ mq $\times 0,30 = 1.334,2$ mc di terreno vegetale.

L'area Cabina SET utente e l'area cabina di commutazione non abbisogna di ulteriore scavo in quanto dopo i primi 50 cm si trova il piano roccioso di fondazione.

4.7 Cavidotto AT380 kV

Per la connessione elettrica della SET utente alla SE TERNA è prevista la realizzazione di un collegamento in cavo aereo AT 380k kV di lunghezza pari a circa 660 x 2 linee.

4.8 SET TERNA 36/380 kv

Per la SET TERNA 36/380 kV si prevedono i seguenti scavi:

Sbancamento area stazione $188 \times 175 \times 0,30 = 9.870,0$ mc

Sbancamento per nuove strade $50 \times 7,5 \times 0,3 = 112,05$

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

Sbancamento per adeguamento strade esistenti $260 \times 4 \times 0,3 = 312$ mc

Per un totale di **11.562,4 mc di terreno vegetale.**

5. Volumetrie preliminari previste per terre e rocce da scavo

5.1 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 delle quantità di materiale leggermente diverse. Si stima uno scostamento del +/- 20% tra quantità reali e volumi teorici.

5.2 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 24 m. Gli scavi saranno eseguiti con fronte di scavo inclinato 1/1 allargando il piano fondale per consentire un agevole lavorazione della posa in opera delle armature. Pertanto il volume dello scavo, della sezione tronco-conica, è 2.235 mc (valore arrotondato) di cui :

- Scotico superficiale per la profondità di m 0,30 = arrotondato a 260 mc terreno vegetale per plinto ;
- Resto dello scavo del plinto= 2220 mc per ciascun plinto.

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

- uno primo strato medio di 30 cm di terreno vegetale su tutti gli aerogeneratori;
- a seguire uno strato di rocce calcarenitiche più o meno compatte per 6 torri (WTG TR08-TR01-TR02-TR03-TR04-TR06
- a seguire uno strato di sabbie miste ad argilla e granuli calcarenitici per i restanti aerogeneratori TR05 e TR07

Di seguito i volumi di materiale da scavo per tipologia di materiale scavato (il calcolo viene eseguito sulla cubatura geometrica).

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

SCAVI PLINTI DI FONDAZIONE	mc	n.plinti	totale
Volume	2.235,0	8	16.280
Di cui terreno vegetale	260,0	8	2.080,0
Di cui rocce calcarenitiche	1.975	6	11.850
Di cui sabbie argillose	1.975	2	3.950

5.3 Pali di fondazione

Dai calcoli preliminari delle strutture si evince che la fondazione degli aerogeneratori TR07-TR05 sarà completata con n.10 pali per ciascun plinto di diametro 1000 mm e profondità 30 m.

Il materiale rinveniente da queste trivellazioni sarà in parte di natura sabbia mista a noduli calcarenitici (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	N.Pali/Plinto	N. Plinti	Totale (mc)
Volume totale n.20 pali per plinto (237 mc/palo)	30	0,79	10	2	474,0
Di cui sabbia mista calcarenitica 60%					284,40
Di cui rocce materiale sciolto 40%					189,60

5.4 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 pari 0,9 m e profondità di 1,1 m. Per comodità di calcolo la larghezza convenzionale della trincee viene fissata in 0,90 m.

Lo sviluppo lineare è:

- 9.197 m su terreno vegetale;
- 13.465 m su strade non asfaltate;
- 10.856 m su strade asfaltate.
- Attraversamento TOC con una stima di 487,88 mc di materiale estratto.

Il primo strato superficiale di 30 cm sarà di terreno vegetale e per il resto sabbie miste a noduli calcarenitici e rocce calcarenitiche man mano che il cavidotto prosegue per il territorio di Manduria fino alla TR05.

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 12-10cm di strato bituminoso (bynder + tappetino), 20-30 cm di fondazione stradale (misto cava o comunque materiale lapideo duro), per il resto rocce

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

calcarenitiche. La realizzazione dei cavidotti in trincea sarà eseguita con il rinterro di tutto il materiale rinveniente dallo scavo, ad eccezione del materiale bituminoso che sarà smaltito in discarica

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

CAVIDOTTI su terreno vegetale	Lunghezza	Larghezza	Profondità	totale
Terreno vegetale	9.197	0,90	0,30	2.483,19
Sabbie argillose	9.197	0,90	0,20	1.655,46
Rocce calcarenitiche	9.197	0,90	0,60	4.966,38
Misto cava				
Materiale bituminoso				

CAVIDOTTI su strada non asfaltata	Lunghezza	Larghezza	Profondità	totale
Terreno vegetale				
Sabbie argillose	3.000	0,90	0,80	2.160
Rocce calcarenitiche	10.465	0,90	0,80	7.534,8
Misto cava	13.465	0,90	0,30	3.635,55
Materiale bituminoso				

CAVIDOTTI su strada asfaltata	Lunghezza	Larghezza	Profondità	totale
Terreno vegetale				
Sabbie argillose				
Rocce calcarenitiche	10.856	0,90	0,68	6.643,87
Misto cava	10.856	0,90	0,30	2.931,12
Materiale bituminoso	10.856	0,90	0,12	1.172,45

Cavidotti in TOC - VASCHE	Lunghezza	Larghezza	Profondità	totale
Terreno vegetale (scavo 40 buche)	2,5	2	0,3	60,0
Sabbie argillose: da scavo buche x40	2,5	2	0,9	180
Rocce calcarenitiche				
Misto cava				
Materiale sciolto da perforazione				487,88
Materiale bituminoso				

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

5.5 Scotico per realizzazione delle piazzole posizionamento gru di lavoro

Per la realizzazione delle 8 piazzole di montaggio e lavorazione, ubicate sulle aree antistanti il plinto di fondazione di ciascuno degli 8 aerogeneratori, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm ed un ulteriore scavo di 20 cm sulle aree così distinte:

- Area montaggio gru che affianca l'area del plinto: di 25x24m =600mq x 0,30 = 180 mc di terreno vegetale per n.8 aerogeneratori si hanno 1440 mc di terreno vegetale.
- Area montaggio gru che affianca l'area del plinto: di 25x24m =600 mq x 0,20 x 2 = 240 mc di sabbie miste ad argilla per n.2 aerogeneratori (TR07-TR05) e 720 mc di scavo calcarenitico per le restanti WTG;
- Le aree di montaggio delle due WTG TR07-TR05 saranno ulteriormente scavate fino di 1,5 m fino a quota -2,00 per consentire la costruzione di idonea fondazione calcarea portante, in totale si ha 25 x 18 x 1,5 x 2 = 1.350 mc (lo scavo successivo fino a quota -2,00 si esegue per una larghezza di 18 m). Da precisare che una parte della piazzola GRU ricade sulla porzione di rinterro dello scavo del plinto come evidenziato nelle figure precedenti. Il materiale da usare per il rinterro plinto avrà le stesse caratteristiche fisiche del materiale calcarenitico di fondazione posizionato per l'area gru.

5.6 Scotico superficiale per la realizzazione delle piazzole lavoro e stoccaggio

Piazzole lavoro. Sempre nell'area antistante gli aerogeneratori per ciascuno degli 8 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:

- Piazzola montaggio 2480 (area pale)
- Piazzola montaggio 2820 (area torri)

In complessivo si ha il seguente quadro:

PIAZZALE GRU	Lunghezza	Larghezza	Profondità	N.	Totale (mc)
Terreno vegetale su tutte le WTG	24	25	0,30	8	1.440,0
Sabbie argillose	24	25	0,20	2	240,0
Sabbie argillose (ulteriore scavo)	18	25	1,5	2	1.350,0
Rocce calcarenitiche	24	25	0,20	6	720,0
Misto cava					

PIAZZALE AEROGENERATORE Area stoccaggio pale 2460 mq	Sup.	Profondità	N.	Totale (mc)
Terreno vegetale	2460	0,30	8	5904

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

Sabbie argillose	2460	0,20	2	984
Rocce calcarenitiche	2460	0,20	6	2.952
Misto cava				

PIAZZALE AEROGENERATORE Area stoccaggio TR 2820 mq	Sup.	Profondità	N.	Totale (mc)
Terreno vegetale	2820	0,30	8	6768
Sabbie argillose	2820	0,20	2	1128
Rocce calcarenitiche	2820	0,20	6	3384
Misto cava				

5.7 Scotico per la realizzazione di strade di progetto e adeguamento esistente.

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:

Per strade da realizzare $17.824 \times 0,3 = \mathbf{5.347,2 \text{ mc}}$

Per strade ed aree temporanee $12.194 \times 0,3 = \mathbf{3.658,2 \text{ mc}}$

Per adeguamento strade esistenti (allargamento laterale) $11.279 \times 2 \times 0,30 = \mathbf{6.767,4 \text{ mc}}$

Per adeguamenti stradali (raccordi all'esistente) $57.458 \times 0,30 = \mathbf{17.237,51 \text{ mc}}$

*Con un totale da accantonare di terreno vegetale in area cantiere di **33010,31 mc.***

STRADE DI PROGETTO 17.824 mq	Sup.	Profondità	N.	Totale (mc)
Terreno vegetale per strade	17.824	0,30		5.347,2
Sabbie argillose	17.824	0,20		3.564,8
Rocce calcarenitiche				
Misto cava				
Materiale bituminoso				

STRADE DI PROGETTO ED AREE TEMPORANEE mq 12.194	Sup.	Profondità	N.	Totale (mc)
Terreno vegetale	12.194	0,30		3.658,2
Sabbie argillose	12.194	0,20		2.438,8
Rocce calcarenitiche				

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

Misto cava				
Materiale bituminoso				

STRADE ESISTENTI NON ASFALTATE DA ADEGUARE (L=11.279 m). Tot. 96.935 mq	Sup.	Profondità	N.	Totale (mc)
Terreno vegetale (11.279 x 2 = 22.558 mq) Scotico laterale	22.558	0,30		6.767,40
Sabbie argillose	22.558	0,20		4.511,6
Rocce calcarenitiche				
Misto cava				
Materiale sciolto.Massicciata esistente da asportare per adeguamento viabilità (m) 11.279 x 3,5=	39.476,5	0,50		19.738,25
Materiale bituminoso				

Superficie residuale di raccordo con l'esistente = 96.935 – 39.476,5 = 57.458,5 mq

STRADE ESISTENTI NON ASFALTATE DA ADEGUARE (CURVE E RACCORDI)	Sup.	Profondità	N.	Totale (mc)
Terreno vegetale	57.458,5	0,30		17.237,55
Sabbie argillose	57.458,5	0,20		11.491,7
Misto cava				
Materiale sciolto proveniente massicciata esistente				
Materiale bituminoso				

5.8 Scavi per realizzazione della SET

Come descritto nelle premesse abbiamo già detto che per la realizzazione della SET utente si contabilizzano le seguenti superficie:

Area per le cabine di commutazione: $8,5 \times 3,00 + 6,0 \times 3,0 = 43,5$ mq

Area cabina SET Utente: $45,10 \times 58,0$ m = 2.615,8 mq

Strada di servizio per l'accesso alle cabine 80×13 m = **1.040** mq;

Piazzale antistante la cabina $7,70 \times 45,20$ m = 348,04 mq

Strada di esercizio SET 5×80 m = 400,00 mq;

Per un totale da contabilizzare di mq $4.447,34$ mq $\times 0,30 = 1.334,2$ mc di terreno vegetale.

L'area Cabina SET utente e l'area cabina di commutazione non abbisogna di ulteriore scavo in quanto dopo i primi 50 cm si trova il piano roccioso di fondazione.

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

Per la SET TERNA 36/380 kV si prevedono i seguenti scavi:

Sbancamento area stazione $188 \times 175 \times 0,30 = \mathbf{9.870,0 \text{ mc}}$

Sbancamento per nuove strade $50 \times 7,5 \times 0,3 = \mathbf{112,05 \text{ mc}}$

Sbancamento per adeguamento strade esistenti $260 \times 4 = 1.040 \times 0,3 = \mathbf{312 \text{ mc}}$

Per un totale di **11.628,7 mc di terreno vegetale.**

SCAVO AREA SET – Terreno vegetale	Sup. (mq)	Profondità (m)	Scavi (mc)
Cabine di commutazione	43,5	0,30	13,05
Set utente	2.615,8	0,30	784,74
Strada di accesso	1.040	0,30	312
Piazzale	348,04	0,30	104,41
Strada esercizio	400,0	0,30	120,0
SET Terna	32.900	0,30	9.870
Strade SET Terna	375,0	0,30	112,5
Adeguamento strade SET TERNA	1040	0,30	312
TOTALE			11.628,7

SCAVO AREA SET – Sabbie/argilla	Sup. (mq)	Profondità (m)	Scavi (mc)
Cabine di commutazione	43,5	0,20	87,1
Set utente	2615,8	0,20	523,16
Strada di accesso	1.040	0,20	208
Piazzale	348,04	0,20	69,61
Strada esercizio	400,0	0,20	80,0
SET Terna	32.900	0,20	6.580
Strade SET Terna	375,0	0,20	75
Adeguamento strade SET TERNA	1040	0,20	208
TOTALE			7.830,87

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

1.1 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 in mc.

Tipologia	Plinti WTG	Cavidotti Terreno	Cavidotti Su Asfalto	Cavidotti No Asfalto	Strade da adeguare	Strade temporanee	Strade nuove	Piazzole WTG	SET	Pali Fond. az.	TOC	TOTALE
Terreno vegetale	2.080	2483,19			24004,95	3658,2	5347,2	14112	11628,7		60	63.374,24
Sabbie/Argille	3.950	1655,46	2160		16003,9	2438,8	3564,8	3702	7830,87	284	180	41.769,83
Rocce calcarenitiche	11.850	4966,38	7534,8	6643,87				7056				38.051,05
Misto cava			3635,55	2931,12								6.566,67
Misto Bituminoso				1172,45								1172,45
Materiale sciolto					19738,25					189,6	487,88	20.415,73

2. Riutilizzo delle terre e rocce da scavo

2.1 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.

2.2 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.

a) Terreno vegetale da scotico plinti di fondazione – 2080 mc (totale per 8 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.

b) Terreno vegetale da scotico piazzole di montaggio – 14.112 mc (totale per 8 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

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

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 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.

c) Terreno vegetale da realizzazione di strade di progetto – 33.041,25 mc

Terreno vegetale rinveniente da strade:

- Strade di cantiere ed aree temporanee 3.658,2 mc
- Strade di nuova realizzazione 5.347,2 mc
- Strade da adeguare 24.004,95 mc

d) Terreno vegetale da realizzazione cavidotto MT con trincea a cielo aperto – 2.483,19 mc

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

e) Terreno vegetale da realizzazione cavidotto MT in TOC – 60 mc

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

f) Terreno vegetale da realizzazione SET cabine e stazione elettrica – 11.628,7 mc

Nella fase di scavo il terreno vegetale sarà mantenuto separato dal resto del materiale rinveniente dagli scavi. Tutto il terreno sarà utilizzato nei terreni immediatamente adiacenti alle strade per miglioramenti fondiari senza alterare la morfologia del terreno stesso. Nel conteggio è previsto lo scavo per la nuova SET 36/380 kV TERNA.

In totale (somma da “a” ad “f”) saranno accantonati nell’area di cantiere **63.374,24** mc di terreno vegetale da utilizzare in fase di ripristino come segue:

RIUTILIZZO

Piazzole di montaggio lato tr per 2820 mq

Piazzola di montaggio lato pale per 2460 mq

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

Per un totale di $2.820+2.460 = 5.280 \times 8 = 42.240 \text{ mq} \times 0,5 = \mathbf{21.120 \text{ mc}}$

Per strade ed aree temporanee $12.194 \times 0,5 = \mathbf{6.097 \text{ mc}}$

Finitura in corrispondenza dei plinti e dell'area piazzola: si considerano: perimetro piazzola (154 m) x 4 m di larghezza x 0,20 = 123,2 mc x 8 = **985,6 mc**;

Finitura lungo le strade realizzate ed adeguate $(11.279+1.587) \times 2 \times 2 \times 0,3 = \mathbf{15.439,2 \text{ mc}}$

Per un totale di $21.120 + 6.097 + 985,6 + 15.439,20 \text{ mc} = \mathbf{43.641,80 \text{ mc}}$ necessari per ripristini con terreno vegetale.

Resteranno quindi disponibili per miglioramenti fondiari adiacenti alle aree agricole di intervento: $63.374,24 - 43.641,80 = 19.732,2 \text{ mc}$.

In pratica tutto il terreno vegetale sarà riutilizzato nella fase di ripristino per miglioramenti fondiari nei terreni adiacenti a quelli di provenienza facendo attenzione a non alterare la morfologia del terreno stesso. Per i miglioramenti fondiari e risagomature dei ripristini saranno utilizzato quindi i residui 19.732,2 mc.

2.3 Fase di cantiere – Rocce calcarenitiche

E' importante definire il fabbisogno di materiale inerte per la realizzazione di strade di cantiere e di piazzole. Per le aree di progetto di strade e piazzole si prevede un primo strato di fondazione per struttura stradale di 40 cm, con un secondo strato base di 20 cm di finitura; per un totale di 60 cm di materiale calcareo.

Il fabbisogno di materiale calcarenitico è:

1. Rinterro plinto con materiale calcarenitico: Volume di Scavo – Volume plinto = $2.235 - 1.309 = 926 \times 8 = \mathbf{7.408 \text{ mc}}$ di cui l'90% in materiale calcarenitico di media pezzatura corrispondente alle qualità e caratteristiche usato per la fondazione stradale, il 10% di materiale calcarenitico corrispondente allo strato base.
2. Le strade nuove da realizzare hanno uno sviluppo lineare di 1.587 ml, occupano una superficie di 17.824 mq che sommate alle strade ed aree temporanee per 12.194 mq si ha un totale di 30.018 mq e necessitano di $30.018 \times 0,6 = \mathbf{18.010,8 \text{ mc}}$ di materiale lapideo per la realizzazione.
3. Per la sistemazione ed adeguamento delle **strade esistenti** per mq $96.935 \times 0,60$ necessitano **58.161 mc** di materiale lapideo.
4. Le **piazzole** per il posizionamento della gru principale occupano una superficie:
Piazzola $24 \times 25 = 600 \times 8 = 4.800 \text{ mq} \times 0,6 = \mathbf{2.880 \text{ mc}}$
Piazzole in area sabbiosa con profondità -2 m: $18 \times 25 \times 1,5(\text{m}) = 675 \text{ mc}$ per 2 WTG = **1.350 mc**

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

Da precisare che le dimensioni della piazzola gru (nella geometria grafica risultano di 18x29) si accavallano per 4 m circa all'area di scavo e rinterro del plinto.

5. Piazzola di lavoro e stoccaggio mq $5.280 \times 8 = 42.240$ mq, e necessitano per la realizzazione di $(42.240 \times 0,6) = \mathbf{25.344mc}$.

6. Per l'area SET si contabilizza il seguente fabbisogno di materiale calcarenitico

Colmo area scavata per:

Area per le cabine di commutazione: $8,5 \times 3,00 + 6,0 \times 3,0 = 43,5$ mq

Area cabina SET Utente: $(45,10 \times 58,0) - (31,5 \times 5,5) - (8 \times 8) \text{ m} = 2.378,55$ mq

Strada di servizio per l'accesso alle cabine $80 \times 13 \text{ m} = 1.040$ mq;

Piazzale antistante la cabina $7,70 \times 45,20 \text{ m} = 348,04$ mq

Strada di esercizio SET $5 \times 80 \text{ m} = 400,00$ mq;

Per un totale da contabilizzare di mq $4210,05 \text{ mq} \times 0,60 = \mathbf{2.526,03 mc}$

Area stazione $188 \times 175 \times 0,60 = \mathbf{19.740 mc}$

Per nuove strade $50 \times 7,5 \times 0,6 = \mathbf{225}$

Per adeguamento strade esistenti $260 \times 4 \times 0,3 = \mathbf{312 mc}$

Rinfiato muro recinzione SET Utente $196,4 \text{ m} \times 1,2 \times 0,7 = \mathbf{164,98 mc}$

Rinfiato muro recinzione SET TERNA $726 \text{ m} \times 1,2 \times 0,7 = \mathbf{609,84 mc}$

Pertanto **il fabbisogno complessivo di materiale lapideo** per quanto evidenziato:

$7.048 + 18.010,8 + 58.161 + 2.880 + 1.350 + 25.344 + 2.526,03 + 19.740 + 225 + 312 + 2.449,2 + 164,98 + 609,85 = \mathbf{136.731,65 mc}$.

Per un totale complessivo di **136.731,65 mc**.

Il materiale calcarenitico rinveniente 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 piste e piazzole.

Vediamo ora le quantità scavate:

Rocce calcarenitiche da plinti di fondazione – 13.320 mc

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

Rocce calcarenitiche da scotico piazzole – 7.056 mc

Rocce calcarenitiche da cavidotti su terreno agricolo 4.966,38 mc

Rocce calcarenitiche da cavidotti su strade asfaltate 6.643,87

Rocce calcarenitiche da cidotti su strade non asfaltate 7534,8

Per un totale di 39.521,05

In definitiva le rocce calcarenitiche provenienti dagli scavi dei plinti di fondazione, piazzole, strade, cavidotti delle piazzole, è pari ad un volume di 31.986,25 mc. Esso potrà essere utilizzato interamente per la realizzazione di strade e piazzole atteso che il fabbisogno per questa lavorazione è di 136.731,65 – 39.521,05 = 97.210,6 mc che 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 scotico superficiale delle strade asfaltate
- Materiale sciolto proveniente dalle TOC non utilizzabile per la realizzazione di strade e piazzole

Lo vediamo in dettaglio nei paragrafi che seguono.

2.3.1 Fase di cantiere – Sabbie argillose

Tipologia	Plinti WTG	Cavidotti Terreno	Cavidotti Su No Asfalto	Cavidotti Su asfalto	Strade da adeguare	Strade temporanee	Strade nuove	Piazzole WTG	SET	Pali Fond az.	TOC	TOTALE
Sabbie/Argille	3.950	1655,46	2160		16003,9	2438,8	3564,8	3702	7830,87	284	180	41.769,83

In definitiva le sabbie miste ad argilla sono in totale 41.769,83 e si potranno utilizzare interamente per la realizzazione di miglioramenti fondiari nei terreni limitrofi, in caso contrario saranno inviati in discarica.

2.3.2 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 6.566,67 mc sarà interamente riutilizzato per il rinterro degli strato superficiali delle stesse trincee.

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

	Da cavidotti
Misto cava	6.566,67
Riutilizzo per rinterro	6.566,67
Riutilizzo per strade e piazzole	0,0
Trasporto a rifiuto	0,0
RIMANENTE	0,0

2.3.3 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 1172,45 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
Materiale bituminoso scavo cavidotto su strade	1.172,45
Riutilizzo per rinterro	0,0
Riutilizzo per strade e piazzole	0,0
Trasporto a rifiuto o in centro di recupero (CER17.03.03)	1.172,45
RIMANENTE	0,0

2.3.4 Fase di cantiere –materiale sciolto

Il materiale sciolto proveniente da pali di fondazione e 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 mc rinveniente dalla perforazione dei pali di fondazione oltre a scotico massicciata stradale esistente per mc 20.415,73, che saranno allontanate subito dal cantiere e trasportate in centri di recupero inerti autorizzati per questo tipo di materiale o in discarica.

	Da strade
Materiale sciolto	20.415,73
Riutilizzo per rinterro	0,0
Riutilizzo per strade e piazzole	0,0

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

Trasporto a rifiuto o in centro di recupero	20.415,73
RIMANENTE	0,0

2.3.5 Fase di ripristino a fine cantiere

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

- 1) Rimozione inerti utilizzati per strade ed aree temporanee $12.194 \times 0,6 = \mathbf{7.316,4 \text{ mc}}$
- 2) Rimozione piazzole stoccaggio componenti pale: $2.460 \times 0,6 \times 8 = \mathbf{11.808 \text{ mc}}$
- 3) Rimozione piazzole stoccaggio componenti tronchi: $2.820 \times 0,6 \times 8 = \mathbf{13.536 \text{ mc}}$

In totale il materiale inerte da rimuovere da strade e piazzole sarà pertanto pari a **32.660,4 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, vedi stratigrafia di progetto tavola *BAEQU27_ElaboratoGrafico_2_08*. 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: $96.935 + 17.824 \text{ mq} \times 0,2 = \mathbf{22.951,80 \text{ mc}}$
- 2) Sistemazione superficiale piazzole: $((24 \times 53) - 28,26) \times 0,2 \times 8 = \mathbf{1.989,98 \text{ mc}}$

La superficie in detrazione di 28,6 rappresenta la base della torre.

Complessivamente, quindi, il materiale necessario a tali ripristini di finitura è di $(22.951,80 + 1.989,98) = \mathbf{24.941,24 \text{ mc}}$. Il restante materiale $32.660,40 - 24.941,24 = \mathbf{7.719,16 \text{ mc}}$ 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 progetto temporanee	Da piazzole stoccaggio pale	Da piazzole stoccaggio tronchi	TOTALE
Rocce calcarenitiche da smantellamento strade e piazzole di cantiere	7.316,4	11.808	13.563	32.660,4
Riutilizzo per sistemazione superficiale strade e piazzole di esercizio	22.951,80	1.989,98		24.941,24
Trasporto a rifiuto o in centro di recupero				7.719,16
RIMANENTE	0,0	0,0	0,0	0,0

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

3. Bilancio Materie - Riepilogo

3.1 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 (mc)

Tipologia	Plinti WTG	Cavidotti Terreno	Cavidotti Su No Asfalto	Cavidotti Su asfalto	Strade da adeguare	Strade temporanee	Strade nuove	Piazzole WTG	SET	Pali Fond. az.	TOC	TOTALE
Terreno vegetale	2.080	2483,19			24004,95	3658,2	5347,2	14112	11628,7		60	63.374,24
Terreno per riutilizzo agrario												43.641,80
Bilancio totale per riutilizzo agrario												19.732,44

3.2 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

Tipologia	Plinti WTG	Cavidotti Terreno	Cavidotti Su No Asfalto	Cavidotti Su asfalto	Strade da adeguare	Strade temporanee	Strade nuove	Piazzole WTG	SET	Pali Fond. az.	TOC	TOTALE
Rocce calcarenitiche	11.850	4966,38	7534,8	6643,87				7056				38.051,05
Fabbisogno Per rinterro plinti, strade e piazzole												136.731,65
Cave di prestito												98.680,6
Trasporto a rifiuto												0
RIMANENTE												0

3.3 Sabbie argillose

In definitiva le sabbie miste ad argilla sono in totale 41.769,83 e si potranno utilizzare per la realizzazione di miglioramenti fondiari nei terreni limitrofi, in caso contrario saranno inviati in discarica; da precisare che le sabbie sciolte rinvenienti da TOC saranno in ogni caso

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

inviate a discarica in quanto possono contenere delle impurità dovute alla trivellazione meccanica guidata, secondo il seguente bilancio:

	Da strade
Sabbie argillose	41.769,83
Riutilizzo per miglioramenti fondiari	41.769,83
Trasporto a rifiuto	180,00
RIMANENTE	0,0

3.4 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 6.566,67 mc sarà interamente riutilizzato per il rinterro degli strato superficiali delle stesse trincee.

	Da cavidotto
Misto cava	6.566,67
Riutilizzo per rinterro	6.566,67
Riutilizzo per strade e piazzole	0,0
Trasporto a rifiuto	0,0
RIMANENTE	0,0

3.5 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 1387,04 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
Materiale bituminoso scavo cavidotto su strade	1.172,45
Riutilizzo per rinterro	0,0
Riutilizzo per strade e piazzole	0,0

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

Trasporto a rifiuto o in centro di recupero (CER17.03.03)	1.172,45
RIMANENTE	0,0

3.6 Fase di cantiere –materiale sciolto

Il materiale sciolto proveniente dai pali trivellati e da scotico massicciata di strade esistenti da adeguare, non utilizzabile per la realizzazione di strade e piazzole, anch'esso trasportato a rifiuto in discarica, o in centro di recupero inerti. Le quantità sono complessivamente stimate in 20.415,73 mc, e saranno allontanate subito dal cantiere e trasportate in centri di recupero inerti autorizzati per questo tipo di materiale o in discarica.

	Da strade
Materiale sciolto	20.415,73
Riutilizzo per rinterro	0,0
Riutilizzo per strade e piazzole	0,0
Trasporto a rifiuto o in centro di recupero	20.415,73
RIMANENTE	0,0

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	

4. CONCLUSIONI

Secondo le previsioni del presente piano preliminare di utilizzo, il terreno proveniente dagli scavi necessari alla realizzazione delle opere di progetto, verrà utilizzato in parte per contribuire alla costruzione dell'impianto eolico e per l'esecuzione dei rinterri come evidenziato nelle tabelle riepilogative.

Il terreno vegetale proveniente dagli scavi sarà riutilizzato nella fase di ripristino con una eccedenza di 19.732,44 mc che potrà essere utilizzato per miglioramenti fondiari.

Il fabbisogno del materiale lapideo di 136.731,65 sarà effettuato da cave di prestito; nella fase di fine cantiere la rimozione di 32.660,4 mc; un'aliquota di 24.941,24 mc sarà riutilizzata per sistemazione strade e piazzole di esercizio con un residuo restante di 7.719,16 mc che sarà conferita nei centri di recupero inerti.

Si specifica che verranno conferiti a discarica o a centro di recupero tutte le massicciate dalle piazzole temporanee di montaggio, dalle aree per il montaggio braccio gru e in generale da tutte le realizzazioni che avranno carattere temporaneo, sempre che non se ne preveda in fase esecutiva un utilizzo differente mirato alla riduzione dei volumi da conferire a discarica (ad esempio utilizzo degli inerti di cui sopra per il ricarico delle strade di cantiere o comunali bianche).

Per escludere i terreni di risulta degli scavi dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio dei lavori, in conformità a quanto previsto nel presente piano preliminare di utilizzo, il proponente o l'esecutore:

- Effettuerà il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale;
- Redigerà, accertata l'idoneità delle terre e rocce da scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'**articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152**, nonché dell'**art. 24 del DPR 120/2017**, un apposito progetto in cui saranno definite
 - Volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce
 - La quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 - La collocazione e la durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 - La collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Al fine del riutilizzo anche delle massicciate derivanti dalla dismissione delle opere temporanee, prima del loro riutilizzo si dovrà prevedere il campionamento finalizzato all'accertamento della mancanza di inquinamenti, secondo le modalità nei capitoli precedenti della presente relazione.

	Piano Utilizzo Rocce da scavo		
	Elaborato: BAEQU27_PianoUtilizzoRocce_R11	Rev. 0	