

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE EOLICA
"SAN PANCRAZIO TORREVECCHIA" DI POTENZA PARI A 34,50 MW

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA di BRINDISI
COMUNE di SAN PANCRAZIO SALENTINO

Località: Masserie Corte Finocchio, Torre Vecchia e Campone
OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI: San Pancrazio S. (BR) Erchie (BR) ed Avetrana (TA)

PROGETTO DEFINITIVO
Id AU H4QPRN5

Tav.:

Titolo:

R09

PIANO PRELIMINARE di UTILIZZO IN
SITO DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA
DEI RIFIUTI (ai sensi del comma 3
dell'art. 24 D.P.R. 120/2017)

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

N.A.

A4

H4QPRN5_DocumentazioneSpecialistica_09

Progettazione:

Committente:

STC S.r.l.



Via V. M. STAMPACCHIA, 48 - 73100 Lecce
Tel. +39 0832 1798355
studlocalcarella@gmail.com - fabio.calcarella@gmail.com

Direttore Tecnico: Dott. Ing. Fabio CALCARELLA



TOZZIgreen

Via Brigata Ebraica, 50 - 48123 Mezzano (RA)
Tel. +39 0544 525311 - Fax +39 0544 525319
pec: tozzi.re@legalmail.it - www.tozziholding.com

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
16 febbraio 2018	Prima emissione	STC S.r.l.	FC	TOZZI GREEN S.p.a.

Sommario

1. Premessa	2
2. Descrizione delle opere da realizzare	2
3. Modalità e tipologia di scavi	3
3.1 Scavo plinti di fondazione aerogeneratore	4
3.2 Scotico superficiale per la realizzazione delle piazzole di montaggio	4
3.3 Scotico superficiale per la realizzazione delle strade di cantiere	4
3.4 Trincee dei cavidotti MT	5
3.5 Scavi per realizzazione della SSE.....	6
3.6 Trincea cavidotto AT	7
1. Inquadramento ambientale del sito	8
1.1 Inquadramento geografico	8
1.2 Inquadramento geomorfologico	8
1.3 Inquadramento geologico	8
1.4 Inquadramento Idrogeologico	9
1.5 Destinazione d'uso delle aree	9
2. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare	9
3. Procedure di caratterizzazione chimico- fisiche e accertamento delle qualità ambientali.....	10
4. Volumetrie previste terre e rocce da scavo	12
4.1 Premessa	12
4.2 Plinti di fondazione.....	12
1.1 Pali di fondazione	12
1.2 Trincee cavidotti MT.....	13
1.3 Scotico per realizzazione di piazzole aerogeneratori	14
1.4 Scotico per realizzazione strade di cantiere	15
1.5 Scavi per realizzazione della SSE.....	15
1.6 Trincea cavidotto AT.....	15
1.7 Definizione dei volumi di materiale per tipologia di materiale	16
2. Riutilizzo delle terre e rocce da scavo.....	17
2.1 Premessa	17
2.2 Fase di cantiere –Terreno vegetale riutilizzo.....	17
2.2.1 Fase di cantiere –Rocce calcarenitiche	18
2.2.2 Fase di cantiere –Misto cava.....	20
2.2.3 Fase di cantiere –materiale bituminoso	20
2.3 Fase di ripristino a fine cantiere	21

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 o (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 interrato 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 55 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 di dimensioni 50x30 m realizzate con materiale inerte di origine naturale (no asfalto, no cemento)
- 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 San Pancrazio Salentino (BR), a circa 2 km a sud-ovest 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 pari a 6,3 km, circa interesserà oltre ai comuni di san pancrazio ed Erchie, anche il Comune di Avetrana, quest'ultimo in provincia di Taranto.

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 58 m e 63 m.

E' prevista la realizzazione di 10 aerogeneratori, tripala diametro rotore 136 m, potenza nominale unitaria 3,45 MW, potenza complessiva 34,5 MW, installati su torre tubolare di altezza pari a 132 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 20 m e profondità rispetto al piano di campagna di 3,5 m, (scavo a sezione obbligata), volume dello scavo di circa 1.100 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 montaggio degli aerogeneratori, dimensioni piazzole 50x30m;
- 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 0,4-0,6 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 1,5 m (scavo a sezione ampia), su un'area di 30x35 m= 1.050 mq.
- trincea di cavidotto per cavo AT, lunghezza 55m, profondità 1,8 m, larghezza 1 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 20 m e profondità rispetto al piano di campagna di 3,5 m, (scavo a sezione obbligata), con volume dello scavo di circa 1.100 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.

3.2 Scotico superficiale per la realizzazione delle piazzole di montaggio

Per la realizzazione delle 10 piazzole di montaggio, ubicate in un'area antistante il plinto di fondazione di ciascuno dei 10 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. Le piazzole avranno dimensione di 50x30m ed il terreno vegetale (450 mc), sarà momentaneamente accantonato in prossimità della zona di scavo.

Terminata la costruzione dell'impianto le dimensioni delle piazzole saranno ridotte ad una dimensione di 25x30m, e quindi una parte del terreno vegetale inizialmente rimosso ($25 \times 30 \times 0,3 = 225$ mc) utilizzato nello stesso sito di provenienza per ristabilire le condizioni ex ante, la restante parte (225 mc) sarà stesa nei terreni agricoli adiacenti, senza creare avvallamenti e comunque avendo cura di mantenere inalterato l'andamento plano-altimetrico dei luoghi. Tempo di attesa prima del riutilizzo 5-7 mesi, ovvero il tempo necessario alla costruzione dell'impianto eolico.

3.3 Scotico superficiale per la realizzazione delle strade di cantiere

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 hanno uno sviluppo lineare di circa 4 km, sono mediamente larghe 5 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 30.741 mq, e pertanto ci si attende che il terreno vegetale proveniente da detto scotico superficiale sia di $30.741 \times 0,3 = 9.922,3$ mc, che arrotonderemo a 9.225 mc. Terminata la costruzione dell'impianto gran parte di queste strade saranno smantellate e il terreno vegetale ripristinato sostanzialmente nello stesso sito di provenienza originaria. Il tempo di attesa stimato prima del riutilizzo è di 5-7 mesi. 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.

3.4 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 di larghezza media pari a 0,5 m e profondità di 1,2 m. Lo sviluppo lineare del cavidotto è pari a 12.275 ml, di cui

- 12.235 ml in trincea a cielo aperto
- 40 ml in TOC

Trincee a cielo aperto

Tutto il 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 quanto attiene invece la gestione del materiale proveniente dagli scavi degli strati più superficiali (da 10 a 30 cm), questa dipende dal terreno su cui viene effettuato lo scavo, ovvero:

- terreno vegetale (2.550 ml);
- strade non asfaltate (7.025 ml);
- strade asfaltate (2.260 ml).

Nel caso di terreno vegetale questo viene momentaneamente separato dal resto del materiale scavato, accantonato nei pressi dello scavo e riutilizzato per il rinterro nella parte finale, allo scopo di ristabilire le condizioni ex ante.

Nel caso di strade non asfaltate la parte superficiale finisce per essere indistinta da quella degli strati più profondi e comunque riutilizzate per il rinterro.

Nel caso di strade asfaltate la parte bituminosa superficiale (tipicamente uno strato di circa 10 cm), viene avviata a rifiuto in discarica autorizzata oppure anche questa trasportata a centri di riutilizzo.

Le strade asfaltate hanno lunghezza complessiva di 2.260 ml, mentre la trincea ha una larghezza di circa 0,5 m, pertanto il materiale bituminoso sarà complessivamente pari a circa $(2.260 \times 0,10 \times 0,5 =)$ 113 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.

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.

In considerazione che per la TOC sarà utilizzata una tubazione con diametro esterno di 200 mm, e considerando la lunghezza complessiva di 40 m, avremo circa 1,3 mc di materiale che sarà 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.

3.5 Scavi per realizzazione della SSE

Per la realizzazione della SSE è previsto uno scavo di sbancamento su tutta l'area (1.050 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 (143 mq), un approfondimento medio di 1,5 m (sino a quota -2 m) in corrispondenza dell'area di installazione delle apparecchiature AT (250 mq). Anche in questo caso abbiamo terreno vegetale per i primi 30 cm e per il resto calcarenite.

3.6 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 55 m. La trincea avrà una profondità di 1,8 m ed una larghezza di 1 m. La stratigrafia al solito è terreno vegetale per i primi 30 cm quindi calcarenite.

1. Inquadramento ambientale del sito

1.1 Inquadramento geografico

L'area di impianto è ubicata come detto interamente nel territorio comunale di San Pancrazio salentino, 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.

Aerogeneratore	Coordinate WGS84			Comune	Foglio	Particella
	X	Y	Z			
1	735788	4474550	62,71	San Pancrazio S.	45	21-72
2	737098	4475152	57,75	San Pancrazio S	49	157
3	737458	4475502	56,80	San Pancrazio S	49	121-123
4	737883	4475674	55,21	San Pancrazio S	49	111
5	738969	4475502	58,55	San Pancrazio S	48	150
6	736022	4475810	60,15	San Pancrazio S	44	29
7	736670	4476120	61,8	San Pancrazio S	46	91
8	737083	4476213	61,5	San Pancrazio S	49	161
9	737495	4476285	61,93	San Pancrazio S	49	107
10	737861	4476468	59,39	San Pancrazio S	39	5
area SSE	---	---		Erchie	37	138

1.2 Inquadramento geomorfologico

L'area di installazione degli aerogeneratori è una piana di origine alluvionale con quota topografica da 57 a 63 m circa s.l.m. L'area è caratterizzata da un terreno carsico con roccia anche affiorante, che si mantiene sostanzialmente pianeggiante.

1.3 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)
- Calcareni di Gravina (Pleistocene inferiore)
- Sabbie Pleistoceniche (Pleistocene medio – superiore)

Per approfondimenti si rimanda alla Relazione Geologica di progetto.

1.4 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 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

1.5 Destinazione d’uso delle aree

L’area di impianto ricade interamente in area tipizzata come agricola dal PRG vigente di San Pancrazio Salentino. Più precisamente

- Gli aerogeneratori 5, 9 e 10 di progetto ricadono in area E1 “Zona Agricola Produttiva Normale”, ovvero aree caratterizzate prevalentemente da colture a seminativo.
- Gli aerogeneratori di progetto 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 ricadono in area E2 “Zona a parco agricolo produttivo” prevalentemente interessate dalle colture tradizionali dell’olivo, del vigneto e da altre colture arboree, che costituiscono elementi caratterizzanti il paesaggio agricolo da salvaguardare. In tali zone è prescritto il mantenimento delle essenze arboree esistenti.

Di fatto tutti gli aerogeneratori saranno realizzati in aree a seminativo e non è previsto espianto di essenze arboree (olivi, vigneti) caratterizzanti il paesaggio agrario.

Aree di semi-naturalità limitrofe all’area di impianto sono rappresentate da alcune zone a macchia o pascolo naturale e dalla vegetazione naturale lungo i muretti a secco che delimitano le proprietà.

2. 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. 1 punto di indagine in corrispondenza dell'area della SSE (1.050 mq circa), con tre prelievi per punto di indagine: quota campagna, quota fondo scavo (2,5 m circa), quota intermedia 1,2 m;
- 3) N.5 punti di indagine lungo il percorso del cavidotto nel tratto in comune tra i due sottocampi (sviluppo lineare 2,1 km). La profondità dello scavo è di 1,2 m e pertanto abbiamo due prelievi per ciascun punto di indagine
- 4) N. 7 lungo il percorso del cavidotto del Sottocampo 1 (sviluppo lineare complessivo 3.953 ml). La profondità dello scavo è di 1,2 m e pertanto abbiamo due prelievi per ciascun punto di indagine.
- 5) N. 10 lungo il percorso del cavidotto del Sottocampo 1 (sviluppo lineare complessivo 5.511 ml). La profondità dello scavo è di 1,2 m e pertanto abbiamo due prelievi per ciascun punto di indagine.

3. 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.

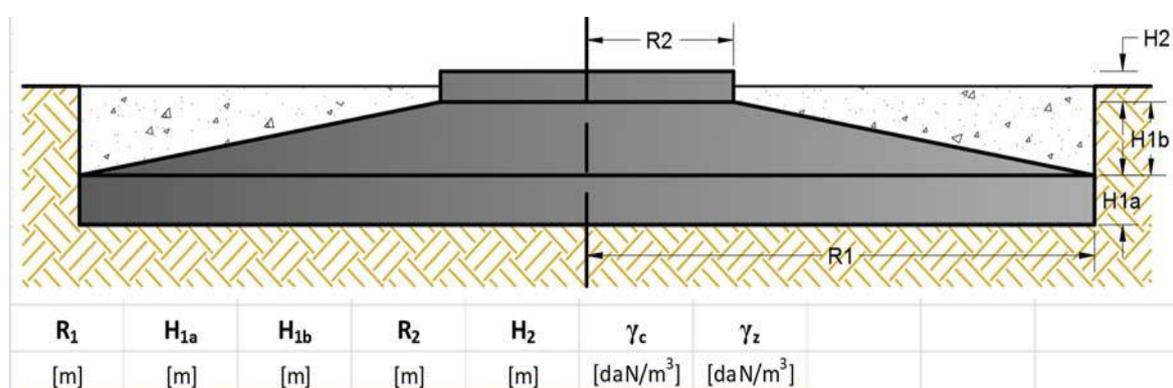
4. Volumetrie previste terre e rocce da scavo

4.1 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.

4.2 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 20 m. Pertanto il volume complessivo dello scavo è di 1.100 mc, per ciascun plinto.



Sezione plinto di fondazione ($H_{1a}=1.8m-H_{1b}=1,20m-H_2=0,50m-R_1=10m-R_2=2,7m$)

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	1.100	10	11.000
di cui terreno vegetale	95	10	950
di cui rocce calcarenitiche	1.005	10	10.050

1.1 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 1200 mm e profondità 27 m.

Il materiale rinveniente 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	27	1,13	10,0	10,0	3.051,0
di cui rocce calcarenitiche 60%					1.830,6
di cui materiale sciolto 40%					1.220,4

1.2 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 12.275 ml, così suddiviso:

- 2.550 ml su terreno vegetale;
- 7.025 ml su strade non asfaltate;
- 2.660 ml su strade asfaltate.
- 40 ml in TOC

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, 20 cm di fondazione stradale (misto cava o comunque materiale lapideo duro), per il resto rocce calcarenitiche.

Su strade asfaltate abbiamo 10 cm di strato bituminoso (bynder + tappetino), 20-30 cm di fondazione stradale (misto cava o comunque materiale lapideo duro), per il resto rocce calcarenitiche.

Per la TOC sarà utilizzata una tubazione con diametro esterno di 200 mm, e considerando la lunghezza complessiva di 40 m, avremo circa 1,3 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	2.550	0,5	0,3	382,5
Rocce calcarenitiche	2.550	0,5	0,9	1.147,5
Misto cava				
Materiale bituminoso				
CAVIDOTTI su strada non asfaltata	lunghezza	larghezza	profondità	volume (mc)
Terreno vegetale				
Rocce calcarenitiche	7.025	0,5	0,9	3.161,3
Misto cava	7.025	0,5	0,3	1.053,8
Materiale bituminoso				
CAVIDOTTI su strada asfaltata	lunghezza	larghezza	profondità	volume (mc)
Terreno vegetale				
Rocce calcarenitiche	2.660	0,5	0,8	1.064,0
Misto cava	2.660	0,5	0,3	399,0
Materiale bituminoso	2.660	0,5	0,1	133,0
CAVIDOTTI in TOC	lunghezza	larghezza	profondità	volume (mc)
Terreno vegetale				
Rocce calcarenitiche				1,3
Misto cava				
Materiale bituminoso				

1.3 Scotico per realizzazione di piazzole aerogeneratori

Per la realizzazione delle 10 piazzole di montaggio, ubicate sulle aree antistanti il plinto di fondazione di ciascuno dei 10 aerogeneratori, sarà effettuato:

- uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 50 cm, su un'area di 30x25=750 mq, corrispondente all'area su cui si poggerà la gru di montaggio, per complessivi 375 mc, di cui 225 mc di terreno vegetale (primi 30 cm) e 150 mc di rocce calcarenitiche (restanti 20 cm);

- uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm, su un'area di 30x25=750 mq, corrispondente alla restante metà della piazzola, per complessivi 225 mc tutti di terreno vegetale

L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione. Il terreno vegetale (450 mc per ciascun aerogeneratore) e le rocce calcarenitiche (150 mc), saranno momentaneamente accantonati in prossimità della zona di scavo, facendo ben attenzione a tenere separato terreno da rocce.

PIAZZOLE AEROGENERATORI	lunghezza	larghezza	profondità	numero	volume (mc)
Terreno vegetale	50	30	0,3	10	4.500
Rocce calcarenitiche	25	30	0,2	10	1.500
Misto cava					
Materiale bituminoso					

1.4 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 20 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 cantiere hanno una occupazione territoriale delle strade di cantiere complessiva è di 30.740 mq, e pertanto ci si attende che il terreno vegetale proveniente da detto scotico superficiale sia di $30.740 \times 0,2 = 6.148$ mc

STRADE DI CANTIERE	superficie	profondità	volume (mc)
Terreno vegetale	30.740,0	0,2	6.148,0
Rocce calcarenitiche			
Misto cava			
Materiale bituminoso			

1.5 Scavi per realizzazione della SSE

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

- uno scavo di sbancamento su tutta l'area (1.050 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 (143 mq);
- un approfondimento medio di 1,5 m (sino a quota -2 m) in corrispondenza dell'area di installazione delle apparecchiature AT (250 mq).

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

- terreno vegetale $1.050 \times 0,3 = 315$ mc
- calcarenite $(1.050 \times 0,2) + (143 \times 1,0) + (250 \times 1,5) =$ a circa 728 mc

SSE	superficie	profondità	volume (mc)
Terreno vegetale (sbancamento area)	1.050,0	0,3	315,0
Rocce calcarenitiche (sbancamento area)	1.050,0	0,2	210,0
Rocce calcarenitiche (sbancamento edificio)	143,0	1,0	143,0
Rocce calcarenitiche (sbancamento AT)	250,0	1,5	375,0
TOTALE ROCCE CALCARENITICHE			728,0

1.6 Trincea cavidotto AT

Per la posa del cavi AT interrati di collegamento elettrico SSE utente – SE TERNA, sarà realizzata una trincea di lunghezza pari a 55 m, profondità 1,8m, larghezza 1 m. La trincea sarà realizzata su terreno vegetale e pertanto avremo i seguenti volumi rinvenenti dallo scavo:

- terreno vegetale $55 \times 1 \times 0,3 = 16,5$ mc
- calcarenite $55 \times 1 \times 1,5 = 82,5$ mc

CAVIDOTTO AT su terreno vegetale	lunghezza	larghezza	profondità	volume (mc)
Terreno vegetale	55	1,0	0,3	16,5
Rocce calcarenitiche	55	1,0	1,5	82,5
Misto cava				
Materiale bituminoso				

1.7 Definizione dei volumi di materiale 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.

	da plinti WTG	da Piazzole	da cavidotti MT	da strade cantier	da SSE	da cavidotto AT	TOTALE
Terreno vegetale	950,0	4.500,0	382,5	6.148,0	315,0	16,5	12.312,0
Rocce calcarenitiche	10.050,0	1.500,0	5.374,1		728,0	82,5	17.734,6
Misto cava			1.452,8				1.452,8
Materiale bituminoso			133,0				133,0

2. Riutilizzazione 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.

Terreno vegetale da scotico plinti di fondazione – 950 mc (per 10 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 – 4.500 mc (per 10 aerogeneratori)

Saranno momentaneamente accantonati (6-7 mesi) nei pressi dell'area di scavo. Finita la costruzione dell'impianto:

- $225 \times 10 = 2.250$ mc (50%) saranno riutilizzati per il ripristino delle aree in cui viene rimossa la piazzola a seguito della sua riduzione;
- $225 \times 10 = 2.250$ mc (50%) saranno riutilizzati nei terreni immediatamente adiacenti per miglioramenti fondiari senza alterare la morfologia del terreno stesso.

Terreno vegetale da realizzazione di strade di cantiere – 6.148 mc

Saranno momentaneamente accantonati (6-7 mesi) nei pressi dell'area di scavo. La superficie delle strade si ridurrà da 30.740 mq nella fase di cantiere a 8.000 mq nella fase di esercizio, quindi:

- $(30.740 - 8.000) \times 0,2 = 4.548$ mc saranno utilizzati per il ripristino nelle aree dove saranno eliminate le strade di cantiere;
- I restanti $8.000 \times 0,2 = 1.600$ mc saranno utilizzati nei terreni immediatamente adiacenti alle strade per miglioramenti fondiari senza alterare la morfologia del terreno stesso.

Terreno vegetale da realizzazione cavidotto MT con trincea a cielo aperto – 382,5 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.

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 – 315 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.

Terreno vegetale da realizzazione cavidotto AT con trincea a cielo aperto – 16,5 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.

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.

2.2.1 Fase di cantiere – Rocce calcarenitiche

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

Le strade di cantiere occupano una superficie di 30.740 mq, e necessitano di $30.740 \times 0,4 = 12.296$ mc di materiale lapideo per la realizzazione.

Le piazzole occupano una superficie di $50 \times 30 \times 10 = 15.000$ mq, e necessitano per la realizzazione di $(7.500 \times 0,6) + (7500 \times 0,4) = 7.500$ mc.

Pertanto il fabbisogno complessivo di materiale lapideo per la realizzazione di strade e piazzole è di $(12.296 + 7.500) = 19.796$ mc.

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 – 10.050 mc (per 10 aerogeneratori)

Di questo materiale il 20% (2.010 mc) sarà utilizzato per il rinterro del plinto e quindi sarà accantonato per 3-4 mesi nei pressi dello scavo stesso.

Il rimanente 80% (8.040 mc) sarà utilizzato per la realizzazione di strade e piazzole.

Rocce calcarenitiche da pali di fondazione– 1.830 mc (per 10 aerogeneratori)

Dalla trivellazione dei pali di fondazione abbiamo (per 10 aerogeneratori) 3.051 mc di materiale, di questo abbiamo stimato che il 60% (ovvero 1830,6 mc) sia costituito da rocce calcarenitiche, il restante 40% (1220,4 mc) da materiale sciolto.

Il materiale sciolto (1220,4 mc) non sarà utilizzabile per la costruzione di strade e piazzole e quindi sarà avviato in centro di recupero inerti.

Le rocce calcarenitiche (1.830,6 mc) saranno utilizzate per la realizzazione di strade e piazzole.

Rocce calcarenitiche da scotico piazzole – 1.500 mc (per 10 aerogeneratori)

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

Rocce calcarenitiche da cavidotti MT – 5.374,10 mc

Questo materiale sarà utilizzato interamente per il rinterro delle trincee di cavidotto stesse, ivi compreso 1,3 mc di materiale calcarenitico rinvenente dalle TOC.

Rocce calcarenitiche da SSE – 728 mc

Questo materiale verrà riutilizzato al 60% per i rinterri (436 mc circa).

Per la realizzazione della strada di accesso alla SSE, che ha una superficie di 480 mq circa necessitano circa $(480 \times 0,4) = 192$ mc.

I restanti 100 mc saranno utilizzati per la realizzazione di strade di cantiere.

Rocce calcarenitiche da cavidotti MT – 82,5 mc

Questo materiale sarà utilizzato al 90% per il rinterro delle trincee di cavidotto stesse (74,2 mc).

I restanti 8,3 mc saranno avviati in centro di recupero inerti o discarica.

In definitiva le rocce calcarenitiche provenienti dagli scavi dei plinti di fondazione, delle piazzole, della SSE escluso quello utilizzato per il rinterro e quello trasportato in centri di recupero inerti, è pari ad un volume di 11.662,6 mc. Esso potrà essere utilizzato interamente per la realizzazione di strade e piazzole atteso che il fabbisogno per questa lavorazione è di 19.796 mc.

Il restante materiale necessario per la realizzazione di strade e piazzole $(19.796 - 9.832 = 9.964)$ mc) proverrà da cave di prestito.

In tabella il bilancio delle materie riferito a rocce calcarenitiche provenienti dagli scavi.

	da plinti WTG	da Piazzole	da cavidotti MT	da SSE	da cavidotto AT	da pali di fondazione	TOTALE
<i>Rocce calcarenitiche</i>	10.050,0	1.500,0	5.374,1	728,0	82,5	3.051,0	20.785,6
<i>Riutilizzo per rinterro</i>	2.010,0		5.374,1	436,0	74,2		7.894,3
<i>Riutilizzo per strade e piazzole</i>	8.040,0	1.500,0		292,0		1.830,6	11.662,6
<i>Trasporto a rifiuto</i>					8,3	1.220,4	1.228,7
RIMANENTE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.2.2 Fase di cantiere –Misto cava

Il misto cava proviene dallo scavo dello strato più superficiale delle trincee di cavidotto delle strade non asfaltate, così come quello proveniente dalle strade asfaltate sarà interamente riutilizzato per il rinterro degli strato superficiali delle stesse trincee.

	non asfaltate	asfaltate	TOTALE
<i>Misto cava da strade</i>	1.053,8	399,0	1.452,8
<i>Riutilizzo per rinterro</i>	1.053,8	399,0	1.452,8
<i>Riutilizzo per strade e piazzole</i>	0,0	0,0	0,0
<i>Trasporto a rifiuto</i>	0,0	0,0	0,0
RIMANENTE	0,0	0,0	0,0

2.2.3 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 10 cm. Le quantità sono complessivamente stimate in 133 mc, che saranno allontanate subito dal cantiere e trasportate in centri di recupero specializzati ed autorizzati per questo tipo di materiale o in discarica.

2.3 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 8.000 mq a fronte dei 30.740 mq occupati da quelle di cantiere.
- 2) riduzione delle piazzole dalle dimensioni 50x30 m alle dimensioni 25x30 m

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

Le quantità provenienti dallo smantellamento di parte delle strade e delle piazzole di cantiere sono le seguenti:

- 1) da strade $(30.740-8.000) \text{ mq} \times 0,4 = 9.096 \text{ mc}$
- 2) da piazzole $25 \times 30 \times 0,4 \times 10 = 3.000 \text{ mc}$

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: $8.000 \text{ mq} \times 0,2 = 1.600 \text{ mc}$
- 2) Sistemazione superficiale piazzole: $25 \times 30 \times 0,2 \times 10 = 1.500 \text{ mc}$

Il restante materiale non necessario a queste sistemazioni superficiali sarà portato in centri di recupero per materiali inerti da costruzione.

In definitiva il bilancio delle materie sarà il seguente

	da strade	da piazzole	TOTALE
<i>Rocce calcarenitiche da smantellamento strade e piazzole di cantiere</i>	9.096,0	3.000,0	12.096,0
<i>Riutilizzo per sistemazione superficiale strade e piazzole di esercizio</i>	1.600,0	1.500,0	3.100,0
<i>Trasporto in centri recupero inerti</i>	7.496,0	1.500,0	8.996,0
RIMANENTE	0,0	0,0	0,0