

19_20_EO_ENE_AU_RE_08_00	AGOSTO 2021	PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Ing. Fabio Borrello	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
N. ELABORATO	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

OGGETTO:
 Progetto dell'impianto eolico con storage denominato " Sava Maruggio" con potenza complessiva di 182 MW da realizzare nei Comuni di Sava (TA), Manduria (TA), Maruggio (TA) , Torricella (TA) ed Erchie (BR)

TITOLO:
 Y2F5HT6_DocumentazioneSpecialistica_13

COMMITTENTE:
RED ENERGY s.r.l.
Z.I. Lotto n. 31
74020 San Marzano di S.G (TA)

PROJETTO engineering s.r.l.
 società d'ingegneria
 direttore tecnico
Ph.D. Ing. LEONARDO FILOTICO



Sede Legale: Via dei Mille, 5 74024 Manduria
 Sede Operativa: Z.I. Lotto 31 74020 San Marzano di S.G. (TA)
 tel. 099 9574694 Fax 099 2222834 cell. 349 1735914
 studio@projetto.eu
 web site: www.projetto.eu P.IVA: 02658050733



19_20_EO_ENE_AU_RE_08_00

SOSTITUISCE:	
SOSTITUITO DA:	
CARTA: A4	
SCALA:	ELAB.

INDICE

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DEL SITO	2
3	GEOLOGIA DELL'AREA DI STUDIO	4
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	6
4.1	VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE POSTAZIONI DEGLI AEROGENERATORI	6
4.2	CAVIDOTTI PER IL TRASPORTO	8
4.3	FONDAZIONI AEROGENERATORI	8
4.4	FONDAZIONE STORAGE	8
5	MOVIMENTI MATERIE	9
5.1	TEMPISTICHE DI FORMAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO E DI LORO RIUTILIZZO	10
5.2	MODALITÀ DI DOCUMENTAZIONE DEI FLUSSI DI MATERIALI	10



1 PREMESSA

La presente relazione è volta ad identificare i volumi di movimento terra e le relative destinazioni d'uso, che saranno effettuati per la realizzazione del parco eolico denominato "Sava Maruggio" ubicato nei Comuni di Sava (TA), Manduria (TA), Maruggio (TA), Torricella (TA) ed Erchie (BR). Il trasporto con mezzi eccezionali dei vari elementi che compongono gli aerogeneratori, ovvero elementi tubolari in acciaio - navicelle - pale, comporta l'ammodernamento della sede stradale relativamente alle sue dimensioni, andamento plano-altimetrico e materiale costituente (sottofondo e strato di finitura).

L'ammodernamento della sede stradale, la viabilità di nuova realizzazione, i cavidotti interrati per la rete elettrica, le fondazioni delle torri e la formazione delle piazzole ad essi adiacenti caratterizzano il totale dei movimenti terra previsti per la costruzione del parco eolico. Il progetto è stato redatto cercando di limitare quanto più possibile i movimenti terra, utilizzando, laddove fattibile, la viabilità esistente e prevedendo sulla stessa interventi di adeguamento sicuramente migliorativi. Sulla scorta dei contenuti della relazione geologica e quindi considerate le caratteristiche emerse per il terreno dell'area di intervento, al fine di ottimizzare i movimenti di terra è stato previsto il riutilizzo dei materiali di risulta dagli scavi nell'ambito di realizzazione dei rilevati stradali. Lo strato di terreno vegetale sarà invece accantonato nell'ambito del cantiere e riutilizzato per il rinverdimento delle scarpate e delle trincee. I rilevati stradali saranno pertanto realizzati solo utilizzando le terre di scavo. Il materiale inerte proveniente da cave sarà utilizzato solo per la realizzazione dello strato di fondazione stradale e di finitura. Gli interventi previsti per la realizzazione delle opere civili del parco eolico sono stati distinti in:

- Viabilità di accesso ed interna al parco;
- Strutture di fondazione;
- Cavidotti.

2 DESCRIZIONE DEL SITO

Il progetto prevede la realizzazione di 22 aerogeneratori, ciascuno avente un rotore di 170 m collegati a generatori elettrici della potenza nominale cadauno di 6,00 MW con altezza mozzo di 115 m misurata dal piano campagna all'asse del rotore e l'installazione di uno storage della potenza di 50 MW.

Gli aerogeneratori in progetto sono così suddivisi e ubicati nel territorio di:

- n.5 aerogeneratori nel Comune di Sava;

PROJETTO engineering s.r.l.

società d'ingegneria

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel099 9574694 Fax 099 2222834 mob. 3491735914

**PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E
ROCCE DA SCAVO**



SR EN ISO 9001:2015
Certificate No. Q204



SR EN ISO 14001:2015
Certificate No. E145



SR EN ISO 45001:2018
Certificate No. OHS97

Progetto dell'impianto eolico con storage denominato "Sava Maruggio" della potenza complessiva di 182 MW da realizzare nei Comuni di Sava (TA), Manduria (TA), Maruggio (TA), Torricella (TA) ed Erchie (BR)

- n.2 aerogeneratori nel Comune di Torricella;
- n.10 aerogeneratori nel Comune di Manduria;
- n.5 aerogeneratore nel Comune di Maruggio;

L'impianto è ubicato in prossimità delle strade principali mentre i cavidotti di collegamento dei campi seguiranno in parte le strade di progetto e in parte le strade esistenti, andando a interessare il territorio comunale di Sava, Manduria, Maruggio, Torricella ed Erchie. Le opere in progetto prevedono la realizzazione di una rete MT interrata con tensione nominale di 30 kV per il collegamento degli aerogeneratori. La soluzione di connessione prevede la realizzazione di una stazione di utenza AT/MT con inserimento in antenna sul futuro ampliamento della stazione elettrica RTN di Erchie (BR).

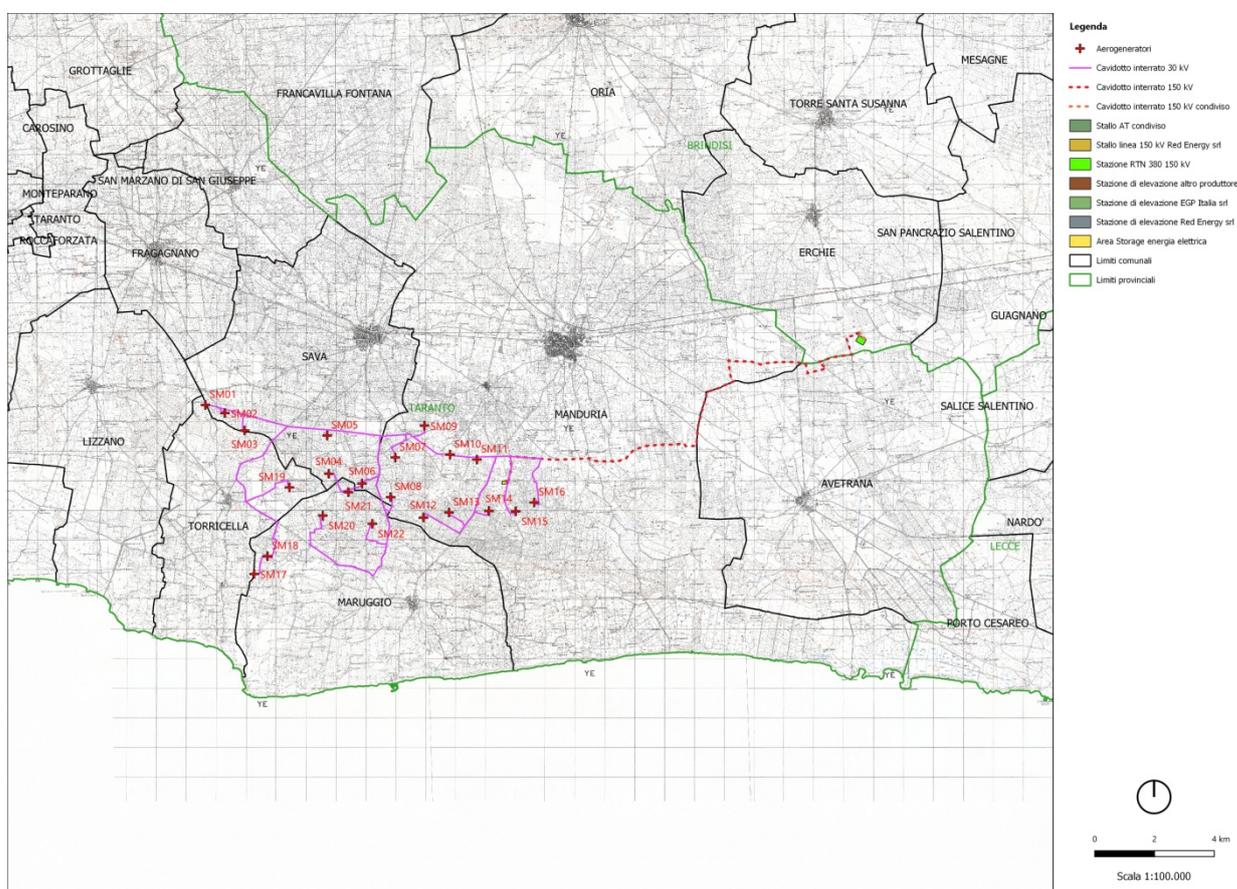


Figura 1: Inquadramento su carta IGM

Per quanto riguarda le peculiarità ambientali, si premette che l'installazione delle opere previste non insiste in aree protette o soggette a tutela, e relative aree buffer, ai sensi della normativa e della pianificazione vigente.

Per ciò che riguarda i terreni interessati dalla messa in opera del tracciato del cavidotto interrato destinato

PROJETTO engineering s.r.l.

**PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E
ROCCE DA SCAVO**

società d'ingegneria

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 Fax 099 2222834 mob. 3491735914



SR EN ISO 9001:2015
Certificate No. Q204



SR EN ISO 14001:2015
Certificate No. E145



SR EN ISO 45001:2018
Certificate No. OHS97

al trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico, questo è stato individuato con l'obiettivo di minimizzare il percorso per il collegamento dell'impianto alla RTN e di interessare, per quanto possibile, territori privi di peculiarità naturalistico-ambientali.

In particolare, al fine di limitare e, ove possibile, eliminare potenziali impatti per l'ambiente la previsione progettuale del percorso della rete interrata di cavidotti ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- utilizzare, se possibile, viabilità esistente, al fine di minimizzare l'alterazione dello stato attuale dei luoghi e limitare l'occupazione territoriale, nonché l'inserimento di nuove infrastrutture sul territorio;
- impiegare viabilità esistente il cui percorso non interferisca con aree urbanizzate ed abitate, al fine di ridurre i disagi connessi alla messa in opera dei cavidotti;
- minimizzare la lunghezza dei cavi al fine di ottimizzare il layout elettrico d'impianto, garantirne la massima efficienza, contenere gli impatti indotti dalla messa in opera dei cavidotti e limitare i costi sia in termini ambientali che economici legati alla realizzazione dell'opera;
- garantire la fattibilità della messa in opera limitando i disagi legati alla fase di cantiere.

Lo sviluppo del parco è stato studiato anche in funzione dei percorsi esistenti, al fine di minimizzare la realizzazione di nuove piste di servizio e cercando di utilizzare, per quanto possibile, anche la viabilità sterrata utilizzata dai mezzi agricoli dei coltivatori della zona.

Per raggiungere gli aerogeneratori sarà necessario realizzare alcuni nuovi tratti di viabilità all'interno dei terreni in cui questi saranno installati.

Gli interventi che verranno realizzati saranno limitati a quelli strettamente necessari per il raggiungimento delle torri eoliche e sono stati studiati in maniera tale da sfruttare il più possibile i tracciati esistenti in modo da adeguarli e da ridurre la realizzazione di nuove strade.

Per la scelta delle caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti da adeguare e da realizzare sono state seguite le specifiche dei fornitori degli aerogeneratori.

3 GEOLOGIA DELL'AREA DI STUDIO

L'area di progetto è principalmente ubicata tra i comuni di Sava, Maruggio e Torricella, topograficamente, essendo di notevole estensione, l'area si trova a cavallo tra le province di Brindisi e Taranto, ricade nei fogli 202 e 203 della Carta d'Italia dell'I.G.M. Altimetricamente la zona risulta da sub-pianeggiante a debolmente collinare e si trova a quote variabili tra circa 40 metri slm nei pressi del comune di Torricella e nel territorio di Maruggio fino ai 90-100 metri nella zona centro-orientale del

territorio di Sava e Manduria.

In generale nell'area vasta di studio esistono delle cave di attive ma principalmente abbandonate, esistono numerosi recapiti finali di bacini endoreici e diverse cavità o strutture carsiche intorno e soprattutto a sud dell'abitato di Sava, risultano anche evidenti diversi sistemi di orli di scarpate delimitanti forme semispianate che attraversano parzialmente l'area interessata dall'impianto di progetto nella sua parte centrale, inoltre l'area è caratterizzata da diversi cambi di pendenza e litologia, verso sud ci sono degli assi di displuvio e piccole creste smussate. Il sito risulta inserito in un ambiente con diverse doline quindi presenta un certo rischio geomorfologico. L'area non presenta particolari criticità ma bisognerà porre particolare attenzione alle forme legate al carsismo ed alla presenza dei bacini endoreici che potrebbero causare periodicamente ristagni d'acqua, inoltre risultano evidenti cambi di pendenza e litologia.

Il cavidotto intercetta in diversi punti dei reticoli idrografici poco gerarchizzati.

Geologicamente

Nel territorio in esame, è stata accertata la presenza di due formazioni note in letteratura come **Calcarea di Altamura** e terreni appartenenti alla **Formazione di Gallipoli**, termine col quale in letteratura si intende una sequenza di Calcareniti, Sabbie argillose e sabbie mediamente cementate di età Calabrianica. I litotipi affioranti, facenti parte della Formazione di Gallipoli presentano una permeabilità medio-bassa che tende ad aumentare con la profondità, incontrando le calcareniti permeabili per porosità, mentre i calcari hanno una permeabilità per fratturazione medio-alta.

Stratigrafia

La stratigrafia è stata desunta dalla correlazione tra le prove effettuate in sito e quelle eseguite in occasione di altri lavori svolti nelle vicinanze dell'area di interesse. Le indagini effettuate in sito hanno consentito di suddividere in due macro-aree la zona studiata in base alle proprie caratteristiche litostatigrafiche.

In particolare la zona centrale dell'area di progetto è caratterizzata dall'affioramento, in superficie o poco al di sotto del p.c., di Calcari dolomitici fratturati (di conseguenza le penetrometrie si sono arrestate entro il primo metro di profondità).

La zona nord-est ha mostrato caratteristiche variabili che evidenziano la presenza di materiale, costituito da sabbie più o meno limose o calcaree moderatamente addensate con rari livelli calcarenitici tipo panchina, passante in profondità (mediamente superiori a 4 metri) a calcareniti compatte in corrispondenza degli aerogeneratori SM10 e SM11.

La zona poco a sud-ovest (nei pressi dell'abitato di Torricella), in corrispondenza degli aerogeneratori SM

17, 18 e 19 è caratterizzata dalla presenza di Calcareniti e di calcari bioclastici, stessa cosa può dirsi per gli aerogeneratori SM 15 e 16.

Idrologia e vincolistica

Nell'area di progetto, la falda acquifera di base non risulta interagente con le opere previste in particolare non esistono problemi di interferenza tra gli aerogeneratori di progetto e i reticoli idrografici.

La falda, il cui carico idraulico nell'area di studio si attesta a circa 3-6 m s.l.m, mostra una generale direzione di deflusso verso mare. Le basse cadenti piezometriche, variabili dallo 0.08 al 3 per mille, sono indicative di un discreto grado di permeabilità d'insieme dell'acquifero su tutta l'area.

Considerando l'ingombro previsto dall'eventuale realizzazione degli aerogeneratori e la parziale impermeabilizzazione di alcune aree, si ritiene che esista un impatto rispetto al libero deflusso delle acque ma complessivamente non si ravvisano grandi problematiche d'interferenza tra il programma di progetto proposto e le acque di scorrimento.

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Il progetto dell'impianto eolico "Sava Maruggio" prevede essenzialmente gli interventi di seguito descritti:

1. l'installazione di n.22 aerogeneratori con relative piazzole di montaggio;
2. l'adeguamento e/o realizzazione della viabilità di accesso agli aerogeneratori;
3. la costruzione di cavidotti interrati

Per la realizzazione del parco eolico sono previste, dunque, le seguenti tipologie di opere ed infrastrutture:
OPERE CIVILI: Realizzazione di strade e piazzole, realizzazione dei cavidotti interrati per il collegamento degli aerogeneratori con la sottostazione;

OPERE IMPIANTISTICHE: installazione degli aerogeneratori con relative apparecchiature di elevazione/trasformazione dell'energia prodotta; esecuzione dei collegamenti elettrici tra gli aerogeneratori e la sottostazione.

Nel seguito è riportata la pianificazione degli scavi di progetto.

4.1 VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE POSTAZIONI DEGLI AEROGENERATORI

La viabilità del parco sarà costituita da tratti di nuova realizzazione e da tratti di adeguamento della strada esistente, caratterizzate da livellette radenti il terreno in situ in maniera da ridurre le opere di scavo.

Progetto dell'impianto eolico con storage denominato "Sava Maruggio" della potenza complessiva di 182 MW da realizzare nei Comuni di Sava (TA), Manduria (TA), Maruggio (TA), Torricella (TA) ed Erchie (BR)

L'adeguamento e la costruzione ex-novo della viabilità di accesso garantiranno la portanza adeguata per trasportare i componenti dell'aerogeneratore previsto in progetto. Inoltre, i nuovi assi stradali avranno idonei accorgimenti atti a garantire il deflusso regolare delle acque meteoriche superficiali.

Il corpo stradale dei tratti in rilevato sarà realizzato, prevalentemente, utilizzando terreno proveniente dagli scavi.

I percorsi stradali che saranno realizzati ex novo avranno uno sviluppo lineare complessivo pari a 747,8 m, i percorsi stradali da adeguare 16909,3 m e gli allargamenti stradali, necessari a consentire il transito dei mezzi di trasporto e di lavoro con una carreggiata di larghezza pari a 5 metri, hanno uno sviluppo pari a 3836.2 m² per strade in terra stabilizzata e pari a 31980,9 m² per strade esistenti asfaltate.

VOLUMI DI SCAVO	
Areie impianto	Scavo (m3)
Fondazioni aerogeneratori	43844.2
Piazzole	31428.13
Scavo (rinaturalizzazione piazzole temporanee)	20812
Fondazioni storage	4542.12
Strade	1121.7
Allargamenti stradali	20339.4
Scavo pozzetti lampioni LED	23.62
TOTALE	122111.17

Tabella 1. Volumi di scavo piazzole e strade

Accanto a ogni torre, sarà costruita una piazzola a servizio degli aerogeneratori, in cui, in fase di costruzione del parco sarà posizionata la gru necessaria per sollevare gli elementi di assemblaggio degli stessi.

Le piazzole saranno realizzate con materiali selezionati dagli scavi, adeguatamente compattate ed, ove necessario trattati a calce, anche per assicurare la stabilità della gru; saranno di forma rettangolare delle dimensioni di 23 m x 85 m ,16 m x 12,5 m e 18 m x 29m.

Queste ultime piazzole verranno utilizzate solo in fase di montaggio e quindi restituite al precedente uso, dopo aver ripristinato lo stato dei luoghi mantenendo comunque la necessaria viabilità di servizio attorno a ciascuna macchina per l'esercizio e la manutenzione del parco, nonché una piazzola per la manutenzione ed esercizio degli aerogeneratori.

4.2 CAVIDOTTI PER IL TRASPORTO

Nell'area di impianto, il cavidotto MT sarà tutto interrato in sede stradale esistente asfaltata e non o sulle strade di nuova realizzazione; la realizzazione del cavidotto sotto la viabilità da realizzare o da adeguare interesserà una parte di sottosuolo che si presenta allo "stato naturale".

Il cavidotto esterno sarà posato lungo la viabilità esistente, indicativamente all'interno della sede stradale. Lo scavo per il cavidotto di connessione verrà eseguito con una profondità minima di 1 m e larghezza variabile in funzione del numero di cavi presenti nel circuito specifico.

La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno, per maggior dettaglio consultare l'elaborato grafico "Y2F5HT6_ElaboratoGrafico_21".

Lo scavo complessivo per la posa dei cavidotti sarà pari a circa **44302 m³**.

4.3 FONDAZIONI AEROGENERATORI

L'ubicazione delle macchine eoliche, riportata in tutti gli elaborati cartografici, evidenzia l'ottima disposizione delle stesse in relazione alla litologia dei terreni affioranti ed alla geomorfologia delle zone interessate, infatti, esse ricadono tutte su terreni con discrete caratteristiche geotecniche e poste ad una distanza di sicurezza da scarpate di versanti che potrebbero essere interessate da fenomeni di instabilità.

Sulla scorta dei valori di sollecitazione che gli aerogeneratori trasmettono alle fondazioni e dei valori medi di portanza dei terreni, sono stati previsti plinti di fondazione in calcestruzzo armato di idonee dimensioni. Essendo condizionante l'azione di ribaltamento esse saranno del tipo snello di grande dimensione in pianta ed altezza ridotta.

La fondazione dell'aerogeneratore sarà costituita da un plinto su pali; il plinto avrà un diametro pari a 23,4 m ed altezza variabile da 0.5 m a circa 3.5 m (in corrispondenza dell'attacco virola – torre ibrida calcestruzzo/); i pali saranno 12, di diametro pari a 1 m e lunghezza 30 m.

4.4 FONDAZIONE STORAGE

La fondazione dello storage sarà realizzata mediante una platea di fondazione armata delle dimensioni di 3,7 m x 13,2 m e di altezza pari ad 1 m.

Lo scavo da realizzare per tale fondazione è pari a **4542,12 m³**.

5 MOVIMENTI MATERIE

Le attività di scavo possono essere suddivise in diverse fasi:

- ✓ **scotico:** asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per una profondità fino a 30 cm, eseguito con mezzi meccanici; l'operazione verrà eseguita per rimuovere la bassa vegetazione spontanea e per preparare il terreno alle successive lavorazioni (scavi, formazione di sottofondi per opere di pavimentazione, ecc). Il terreno di scotico normalmente possiede buone caratteristiche organolettiche e può essere utilizzato, ove si verificasse una eccedenza, in altri siti per rimodellamento e ripristini fondiari;
- ✓ **scavo di sbancamento/splateamento:** per la realizzazione della viabilità di progetto e delle piazzole di montaggio. Nel progetto proposto lo scavo di sbancamento ha profondità alquanto limitate soprattutto perché, ove le caratteristiche di portanza dei terreni posti immediatamente al di sotto dello scotico non fossero adeguate, si procederà con la tecnica della stabilizzazione a calce senza procedere con ulteriori scavi.
- ✓ **scavo a sezione ristretta obbligata:** per la realizzazione dei cavidotti e delle fondazioni. In entrambe le lavorazioni la maggior parte dei terreni scavati verrà utilizzato per reinterrare i cavi. Si genererà una lieve eccedenza che verrà gestita in analogia a quanto previsto per il terreno proveniente dallo sbancamento.

Nella tabella a seguito si riassume in forma sinottica il computo metrico relativo ai materiali di scavo previsti per la realizzazione delle opere.

Il presente Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da scavo, ipotizza che non vi sia terreno in uscita dal cantiere assoggettato alla normativa rifiuti.

In definitiva quindi i terreni in esubero non verranno allontanati come rifiuti (ai sensi della normativa di settore) dall'area di cantiere ma verranno riutilizzati.

Ovviamente, ove contingenti necessità operative imponessero l'allontanamento di parte di terreno in esubero dall'area di cantiere come "rifiuto", verrà applicata la normativa di settore in tema di trasporto e conferimento.

Nelle tabelle che seguono, con riferimento al terreno movimentato durante i lavori, viene riportata la situazione nel dettaglio.

Nell'eventualità di volumi di terreno in esubero essi saranno destinati a:

- ✓ Reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali (art.4 comma 2 d.p.r.120/17);
- ✓ All'interno di piani di ripristino ambientale di cave in chiusura presenti nell'intorno del cantiere
- ✓ Eventuali richieste di proprietari di latifondi limitrofi per livellamento aree o terrazzamento,

debitamente autorizzate.

- ✓ Eventuali richieste dei comuni per livellamento aree o terrazzamento, debitamente autorizzate.

La quota parte di scavo relativo alla realizzazione del cavidotto relativo alla superficie asfaltata verrà conferito in discarica e/o impianti di recupero gestendolo direttamente come rifiuto (CER 170302); tale frazione esula dalla disciplina del d.p.r. n. 120/2017 e non è soggetta alle disposizioni del decreto

5.1 TEMPISTICHE DI FORMAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO E DI LORO RIUTILIZZO

I materiali di scavo verranno formati in tutto il periodo del cantiere, ma solo nei primi sei mesi avverrà il 95 % del movimento.

5.2 MODALITA' DI DOCUMENTAZIONE DEI FLUSSI DI MATERIALI

Il materiale destinato alla discarica, verrà accompagnato da una bolla di trasporto. La proprietà della discarica poi, rilascerà ricevuta di avvenuto scarico nelle aree adibite. Ogni movimento avverrà nel pieno rispetto della normativa vigente. I movimenti terra all'interno del cantiere saranno descritti in un apposito diario di cantiere con riportati giornalmente :

- Numero persone occupate in cantiere
- Numero di mezzi in attività
- Tipi di mezzi in attività
- Lavorazioni in atto