



REGIONE SARDEGNA



PROVINCIA SUD SARDEGNA



ESTERZILI



ESCALAPLANO



SEUI

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 29 AEROGENERATORI E RELATIVE OPERE CONNESSE CON POTENZA COMPLESSIVA DI 153,9 MW NEI COMUNI DI ESTERZILI (SU), ESCALAPLANO (SU) E SEUI (SU)



PropONENTE	 <p>LOTO RINNOVABILI SRL Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it</p>				
PROGETTAZIONE	 <p>AGREENPOWER s.r.l. Sede legale: Via Serra, 44 09038 Serramanna (SU) - ITALIA Email: info@agreenpower.it</p>		<p>Gruppo di lavoro:</p> <p>Ing. Simone Abis - Civile Ambientale Ing. Michele Angei - Elettrico Ing. Enea Tocco - Civile Ambientale Ing. Stefano Fanti - Civile Ambientale Dott. Gianluca Fadda</p>	<p>Collaboratori:</p> <p>Vamirgeoind Ambiente, Geologia e Geofisica S.r.l. Dott. Archeologo Matteo Tatti Dott. Naturalista Francesco Mascia Dott. Agronomo Vincenzo Sechi Ing. Federico Miscali - Tecnico Acustica Ing. Nicola Sollai - Strutturista Dott. Geologo Andrea Usai Dott. Geologo Luigi Sancliu Ing. Michele Pigliaru - Elettrico Ing. Luigi Cuccu - Elettrotecnico</p>	
ELABORATO	<p>Nome Elaborato:</p> <p>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</p>				
00	Settembre - 2022	PRIMA EMISSIONE	Agreenpower Srl	Agreenpower Srl	Agreenpower Srl
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	-				
Formato:	A4	Codice Commessa W2204EES	Codice Elaborato	REL23	

INDICE

1. PREMESSA	3
2. SCOPO E FINALITA'	3
3. DOCUMENTI INTERNI DI RIFERIMENTO	3
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4.1. RIUTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE ESCLUSE DALLA DISCIPLINA RIFIUTI	4
5. GENERALITA' DELL'INTERVENTO	4
5.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
5.2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	6
5.3. OPERE DA ESEGUIRE – modalità e tipologia di posa	6
5.3.1. Caratteristiche delle strade interne al Parco di nuova costruzione.....	6
5.3.2. Aree di servizio (piazze)	8
5.3.3. Caratteristiche della fondazione dell'aerogeneratore	10
5.3.4. Cabine di raccolta	12
5.3.5. Cavidotti di collegamento	14
5.3.6. Modalità e tipologie di posa – tecnologie di scavo.....	14
5.4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	15
5.4.1. Il paesaggio dell'area vasta (o del sito).....	16
5.4.1.1. Inquadramento vegetazionale a scala di area vasta.....	16
5.5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	16
5.5.1. Indagine conoscitiva	16
5.5.2. Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico.....	17
5.5.2.1. Inquadramento geomorfologico.....	17
6. ATTIVITA' CHE DANNO ORIGINE ALLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	17
6.1. RIEPILOGO DELLE RISULTANZE	18
6.2. PRODUZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	21
6.2.1. Aree del Gruppo 1 – aerogeneratori E01, E02, E03, E04 (master).....	21
6.2.1.1. Aerogeneratore E01	22
6.2.1.2. Aerogeneratore E02	22
6.2.1.3. Aerogeneratore E03	23
6.2.1.4. Aerogeneratore E04	24
6.2.2. Aree del Gruppo 2 – aerogeneratori E05, E06, E07, E08, E09 ed E10 (master)	24
6.2.2.1. Aerogeneratore E05	25
6.2.2.2. Aerogeneratore E06	25
6.2.2.3. Aerogeneratore E07	26
6.2.2.4. Aerogeneratore E08	27
6.2.2.1. Aerogeneratore E09	27
6.2.2.1. Aerogeneratore E10	28

6.2.3. Aree del Gruppo 3 – aerogeneratori E17, E18, E19 ed E20 (master)	28
6.2.3.1. Aerogeneratore E17	29
6.2.3.2. Aerogeneratore E18	29
6.2.3.3. Aerogeneratore E19	30
6.2.3.4. Aerogeneratore E20	31
6.2.4. Aree del Gruppo 4 – aerogeneratori E11, E12, E13, E14, E15 ed E16 (master)	31
6.2.4.1. Aerogeneratore E11	32
6.2.4.2. Aerogeneratore E12	32
6.2.4.3. Aerogeneratore E13	33
6.2.4.4. Aerogeneratore E14	34
6.2.4.5. Aerogeneratore E15	34
6.2.4.6. Aerogeneratore E16	35
6.2.5. Aree del Gruppo 5 – aerogeneratori E21 (master), E22, E23 ed E24	36
6.2.5.1. Aerogeneratore E21	36
6.2.5.2. Aerogeneratore E22	37
6.2.5.3. Aerogeneratore E23	37
6.2.5.4. Aerogeneratore E24	38
6.2.6. Aree del Gruppo 6 – aerogeneratori E25 (master), E26, E27, E28 ed E29	38
6.2.6.1. Aerogeneratore E25	39
6.2.6.2. Aerogeneratore E26	39
6.2.6.3. Aerogeneratore E27	40
6.2.6.4. Aerogeneratore E28	41
6.2.6.1. Aerogeneratore E29	41
6.2.7. Cavidotti.....	42
6.2.8. Attraversamento i T.O.C. – Cavidotti	46
6.2.9. Sottostazione Utente AT/MT	47
6.3. LE AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO E LE MODALITA' DI LAVORAZIONE PER IL RIUTILIZZO DEI MATERIALI.....	50
7. PROPOSTA DI PIANO DI CAMPIONAMENTO E ANALISI	51
7.1. OBIETTIVI DELLA CARATTERIZZAZIONE	51
7.2. VERIFICHE PRELIMINARI.....	51
7.3. PUNTI DI INDAGINE E MODALITA' DI CAMPIONAMENTO	52
7.4. PARAMETRI DA DETERMINARE ANALITICAMENTE.....	53
7.4.1. Verifica dell' idoneità delle terre e rocce da scavo	54
8. ADEMPIMENTI DA RISPETTARE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA O PRIMA DELL'APERTURA DEL CANTIERE	55
9. VOLUMI DI MATERIALE PROVENIENTE DA SCAVO E MODALITA' DI RIUTILIZZO IN SITO	55
10. CONFERIMENTO A DISCARICA.....	56

1. PREMESSA

Il presente documento “REL23 Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (ex art.24 comma 3 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017)” – di seguito anche “**Studio**” o “**Piano**”, si riferisce ad un “impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, composto da n. 29 aerogeneratori di ultima generazione, del produttore NORDEX, serie Delta 4.000 modello N163/5.X TS118-00, ciascuno avente potenza unitaria di 5,307 MW, aventi altezza mozzo 118 m e diametro del rotore 163 m, per una potenza complessiva di impianto di 153,9 MW, di cui n. 16 aerogeneratori nei terreni del Comune di Esterzili (SU) e di n. 13 aerogeneratori nei terreni del Comune di Escalaplano (SU) e opere connesse anche in Comune di Seui (SU)”, di seguito anche “**Parco Eolico Nuraxeddu**” e, globalmente il “**Progetto**”.

L’impianto eolico sarà del tipo *grid-connected* e l’energia elettrica prodotta sarà immessa completamente in rete. L’Impianto di rete per la connessione (condiviso con altri Produttori e quindi a servizio di altri impianti eolici) è costituito da una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento e di futura costruzione a 150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN esistente a 150kV “Goni – Ulassai”.

La SE sarà collegata, tramite due nuovi elettrodotti a 150kV con una nuova SE di trasformazione a 380 kV, anch’essa da inserire in entra-esce alla linea RTN 380kV “Ittiri-Selargius”. Cfr. “ELB.PE.01b Schema a blocchi opere elettriche”

La presente relazione è parte integrante del procedimento di Valutazione d’Impatto Ambientale ai sensi del D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, e di Autorizzazione Unica Regionale ai sensi dell’articolo 12 del D. Lgs. n. 387 del 2003 e della D. G. R. 3/15 del 23 Gennaio 2018.

Il progetto definitivo prevede il **riutilizzo in sito di tutto il terreno proveniente dagli scavi** necessari per l’esecuzione delle opere del Progetto di Parco Eolico Nuraxeddu, che sarà riutilizzato per la realizzazione dei rinterri degli scavi, per la posa dei cavidotti e il rimodellamento morfologico dell’intera area.

La progettazione definitiva ha limitato gli impatti delle opere sul territorio, riducendo al massimo la necessità di ricorso allo smaltimento definitivo, che risulta gravosa per il territorio.

2. SCOPO E FINALITA’

Scopo dello Studio è attestare la sussistenza dei requisiti richiesti dalla vigente normativa in materia affinché le **terre e rocce da scavo derivanti dalle operazioni di realizzazione del parco Eolico Nuraxeddu** si possano escludere dal regime normativo dei rifiuti ai termini dell’art. 185 comma 1, lettera c) del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 (Testo Unico Ambientale) e quindi si possano gestire come **sottoprodotti** ai sensi dell’art. 4 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017.

La verifica della non contaminazione delle terre e rocce da scavo nelle aree di intervento impiantistico deve essere effettuata prima dell’inizio dei lavori coincidente con l’apertura del cantiere attraverso una procedura di caratterizzazione ambientale nei modi e termini indicati nell’Allegato 4 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017.

La finalità è rappresentata dall’effettiva limitazione dell’impatto delle operazioni di realizzazione del Parco Eolico Nuraxeddu sul territorio per quanto attiene ai movimenti terra nella loro globalità, riutilizzando le stesse terre e rocce scavate nell’ambito dei lavori di costruzione, avendo definito le possibilità d’impiego delle stesse come sottoprodotti o in un eventuale ambito di attività di recupero. Si limita quindi l’eventuale ricorso all’impiego di materiali provenienti da cave di prestito, che risulterebbe gravoso sotto il profilo ambientale per lo stesso territorio e per quelli interessati dall’indotto generato dal Progetto.

3. DOCUMENTI INTERNI DI RIFERIMENTO

Per la redazione del presente Studio sono stati considerate le risultanze dei documenti costituenti il carteggio progettuale definitivo del Progetto del Parco Eolico Nuraxeddu e le risultanze della relazione “REL05 Relazione Geologica”, in particolare ai seguenti elaborati e relazioni ai quali si rimanda per i dovuti approfondimenti.

Per l’Inquadramento geologico e idrogeologico:

REL05 - Relazione geologica, geotecnica, idrogeologica e compatibilità idraulica;

ELB21 - Carta Geologica;

ELB22 - Carta geomorfologica idrografica.

Per l’Inquadramento territoriale e le caratteristiche progetto:

ELB01a - Inquadramento territoriale su ortofoto (area vasta);

ELB01b - Inquadramento su CTR 1:25.000;

ELB25-N e ELB25-S - Modello altimetrico;
ELB27-N_1, ELB27-N_2, ELB27-N_3 e ELB27-S_1 e ELB27-S_2 - Planimetria Generale d’Impianto;
ELB29 - Piazzole tipo aerogeneratori (piante e sezione);
ELB30 - Planimetrie, profili e sezioni aree piazzole;
ELB31 - Sezioni stradali tipo;
ELB34 – Piano particellare grafico.

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il Piano è redatto nel rispetto delle indicazioni di cui all’art. 24 del D.P.R. n.120 del 22 agosto 2017 “Regolamento recante disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo” in attuazione dell’articolo 8 del Decreto Legge n. 133 del 12 settembre 2014, convertito, con modificazioni, dalla Legge n.164 dell’11 novembre 2014.

Il Regolamento ha abrogato il Decreto del Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare D.M. n.161 del 10 agosto 2012 che già, all’art.1, comma 1, lettera b) sanciva che i materiali di scavo siano considerati sottoprodotti e non rifiuti. (Lo stesso decreto stabilisce inoltre, le procedure e le modalità affinché la gestione e l'utilizzo dei materiali da scavo avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente).

Nel caso non sia accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 (Testo Unico Ambientale).

4.1. RIUTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE ESCLUSE DALLA DISCIPLINA RIFIUTI

Ai sensi del richiamato art. 24 del D.P.R. n.120 del 22 agosto 2017, il presente Studio, il cui livello di dettaglio è relativo al progetto definitivo e redatto nell’ambito dello SIA – Studio di Impatto Ambientale, contiene i seguenti elementi:

- 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 degli eventuali 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) descrizione delle modalità di scavo e delle volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito;
- e) adempimenti da rispettare in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’inizio dei lavori.

5. GENERALITA’ DELL’INTERVENTO

5.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Progetto di Parco eolico Nuraxeddu interessa tre Comuni: Esterzili in diverse località quali “Sassa Putzu”, “Riu Tuvara”, “Tacco Muruoi” e altre per l’installazione di n. 16 aerogeneratori, Escalaplano in località “S’Ullastu Bianco”, “Terrarba” e altre per l’installazione di n. 13 aerogeneratori, e parzialmente il Comune di Seui in località “Prorello” per la realizzazione della Sottostazione Utente 150/30kV, in Provincia Sud Sardegna in Regione Sardegna.

Le aree interessate si trovano lontane dai centri abitati in terreni incolti o adibiti a pascolo o coltivazioni agricole estensive e sono state individuate dopo un approfondito studio dei fattori ambientali, antropici ed anemologici del sito, nonché delle caratteristiche di fruibilità del territorio rappresentate dalla presenza di una viabilità già esistente e ampiamente utilizzata e mantenuta.

Cartograficamente l’area è individuabile nella Sezione in scala 1:25.000 della Carta Topografica d’Italia dell’IGMI Serie 25 –Fogli: Nurri: 540-I, Escalaplano: 541-III, Orroli: 540-II e Genna Su Ludu: 540-IV

L’area di progetto è riportata nella Carta Tecnica Regionale (CTR) ai seguenti riferimenti: Carta Tecnica

Le aree interessate dal progetto sono raggiungibili, da Nord (centro urbano di Esterzili), attraverso la strada provinciale SP53 o sua diramazione asfaltata verso Est in direzione della diga del Flumigheddu e da Sud attraverso la percorrenza della strada provinciale SP13 partente dall'abitato di Escalaplano.

L'impianto sarà servito da una viabilità interna di collegamento tra gli aerogeneratori, prevalentemente impostata sulle strade di penetrazione agraria, strade sterrate esistenti, normalmente percorse dai mezzi d'opera agricoli per le attività lavorative. Tali piste e strade rurali fanno oggetto di riprofilazione morfologica per renderle idonee al passaggio dei mezzi di trasporto speciali dei componenti degli aerogeneratori.

Il progetto prevede di interessare i seguenti fogli catastali per diverse particelle:

PARCO EOLICO NURAXEDDU			
Inquadramento catastale - N.C.T. Comune di Esterzili			
Comune	Aerogeneratore	Foglio	Particella
Esterzili	E01	24	16
Esterzili	E02	24	3
Esterzili	E03	19	79
Esterzili	E04	26	103
Esterzili	E05	27	68
Esterzili	E06	28	88
Esterzili	E07	26	93
Esterzili	E08	28	71
Esterzili	E09	32	25
Esterzili	E10	32	15
Esterzili	E11	21	17
Esterzili	E12	29	90
Esterzili	E13	30	2
Esterzili	E14	27	32
Esterzili	E15	28	175
Esterzili	E16	28	15

Tab.1: Inquadramento catastale aerogeneratori E01 – E16

PARCO EOLICO NURAXEDDU			
Inquadramento catastale - N.C.T. Comune di Escalaplano			
Comune	Aerogeneratore	Foglio	Particella
Escalaplano	E17	4	14
Escalaplano	E18	4	2
Escalaplano	E19	4	48
Escalaplano	E20	5	3
Escalaplano	E21	2	75
Escalaplano	E22	2	84
Escalaplano	E23	2	4
Escalaplano	E24	5	15
Escalaplano	E25	8	20
Escalaplano	E26	7	6
Escalaplano	E27	11	4
Escalaplano	E28	11	93
Escalaplano	E29	11	15

Tab.2: Inquadramento catastale aerogeneratori E17 – E29

PARCO EOLICO NURAXEDDU			
Inquadramento catastale - N.C.T. Comuni di Escalaplano e Seui			
Comune	Aerogeneratore	Foglio	Particella
Escalaplano	Sottostazione Utente	58	6
Seui	Sottostazione Utente	1	13

Tab.3: Inquadramento catastale terreno Sottostazione Utente

Dal punto di vista geologico e geotecnico, i terreni possiedono buone caratteristiche, tali da non far prevedere particolari problemi riguardo alla realizzazione degli interventi di progetto. Facendo riferimento alla relazione REL05 Relazione geologica si riporta estrapolando dalle conclusioni: **“Le litologie su cui poggeranno le opere sono dotate di buone caratteristiche meccaniche, elevata resistenza al taglio e comprimibilità quasi nulla, ragion per cui costituiscono un basamento altamente performante che non obbliga a delle scelte limitanti in ambito di tipologia delle fondamenta”**.

5.2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede gli interventi di seguito descritti:

- ❖ l'installazione di n.29 aerogeneratori;
- ❖ la costruzione di cavidotti interrati di collegamento tra gli aerogeneratori e la Sottostazione Utente 30kV/150kV;
- ❖ la costruzione della Sottostazione Utente 30kV/150kV
- ❖ il collegamento elettrico tra la Sottostazione Utente 30kV/150kV e la Sottostazione RTN di Terna S.p.a. di futura costruzione

Per la realizzazione dell'impianto sono previste, dunque, le seguenti tipologie di opere ed infrastrutture:

- **Opere civili:** Adeguamento delle vie di accesso al sito, realizzazione dei percorsi interni (viabilità interna di collegamento), la realizzazione delle fondazioni e delle piazzole degli aerogeneratori, la realizzazione di scavi, canalizzazioni e cavidotti interrati per il collegamento degli aerogeneratori con la Sottostazione Utente MT/AT, costruzione della Sottostazione MT/AT adiacente alla stazione RTN di Terna S.p.a. di futura costruzione;
- **Opere impiantistiche:** installazione dell'aerogeneratore con relative apparecchiature di elevazione/trasformazione dell'energia prodotta; esecuzione dei collegamenti elettrici tra gli aerogeneratori e la sottostazione MT/AT.

5.3. OPERE DA ESEGUIRE – modalità e tipologia di posa

Nel presente Paragrafo si descrivono le opere e gli interventi progetto che danno origine alla produzione di terre e rocce da scavo.

5.3.1. Caratteristiche delle strade interne al Parco di nuova costruzione

Le strade interne al Parco sono quelle di collegamento dalla strada di accesso al Parco (strade provinciali, comunali e rurali) alla piazzola dell'aerogeneratore (la viabilità di progetto).

La pendenza massima dovrà essere non superiore al 5 %. L'adeguamento e la costruzione ex-novo della viabilità di servizio avrà la pendenza longitudinale minima superiore allo 0.5% per permettere una rapida evacuazione delle acque superficiali di origine meteorica dalla superficie del piano stradale, che sarà in ogni caso permeabile, con tassativa esclusione di uso di asfalti e bitumi.

Le strade interne al Parco di nuova realizzazione si sviluppano per circa 3.750 m.

Le opere di adeguamento dell'esistente viabilità interessano interventi che non modificano in modo significativo l'esistente ma interessano per esempio la larghezza della carreggiata e non anche l'andamento planimetrico ed altimetrico, se non per interventi puntuali e localizzati. Interventi che, si sottolinea, andranno a beneficio della sicurezza della percorrenza dei mezzi agricoli e degli utenti in generale.

Il dimensionamento della piattaforma e del solido stradale è stato realizzato in base ai carichi che sono previsti per la viabilità in oggetto. Il deterioramento maggiore delle strade avviene a causa del continuo passaggio degli automezzi che trasportano i vari elementi dell'aerogeneratore.

Si riportano di seguito le fasi di costruzione delle strade distinte in sezioni in rilevato e sezioni in trincea.

Sezioni in trincea

1. Tracciamento stradale, attraverso l'infissione di picchetti aventi funzione di materializzare in situ la posizione dell'asse stradale e dell'ingombro trasversale della sua sede. Tale operazione verrà condotta con l'ausilio di adeguata strumentazione topografica (stazione totale e GPS);
2. scavo di sbancamento, asportazione dello strato inferiore di terreno, per l'apertura della sede stradale

- eseguito con mezzi meccanici, fino a raggiungere la quota di posa compresa la rimozione di cespugli e arbusti e la configurazione delle scarpate;
3. messa a deposito temporaneo, sempre nel perimetro del cantiere, del materiale terroso estratto e ritenuto idoneo per il riutilizzo ed eventuale trasporto a rifiuto del materiale non riutilizzabile;
 4. compattazione se necessario del piano di posa della fondazione stradale;
 5. Eventuale posa di manto di geotessile (tessuto non tessuto), avente funzione di evitare la risalita della frazione argillosa, laddove si dovesse riscontrarne la presenza, al fine di salvaguardare le caratteristiche meccaniche del successivo strato di fondazione di cui al punto successivo;
 6. realizzazione dello strato di fondazione stradale, ove previsto, dello spessore minimo di 25 cm, in misto granulare frantumato meccanicamente anidro, di pezzatura assortita compresa tra i 5cm e i 15cm mediante la compattazione a strati eseguita con idonee macchine; è il primo livello di soprastruttura e ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo.
 7. formazione dello strato di finitura, della pavimentazione stradale, con spessore minimo di 20 cm, costituita da una inerte artificiale di appropriata granulometria, costipata a strati meccanicamente;
 8. Profilatura delle cunette, a sezione trapezoidale, rivestite con terreno vegetale al fine di favorire l'inerbimento che, oltre a contribuire alla mitigazione dell'intervento, svolge l'utile ruolo di rallentare il flusso delle acque piovane;
 9. stesa e modellazione di idoneo terreno agrario preventivamente mondato da radici, erbe infestanti, ciottoli e detriti per la sistemazione a verde delle scarpate della trincea, se necessario.

Sezione in rilevato:

1. Tracciamento stradale, attraverso l'infissione di picchetti aventi funzione di materializzare in situ la posizione dell'asse stradale e dell'ingombro trasversale della sua sede. Tale operazione verrà condotta con l'ausilio di adeguata strumentazione topografica (stazione totale e GPS);
2. messa a deposito temporaneo, sempre nel perimetro del cantiere, del terreno vegetale, se presente, da utilizzare per inerbimenti e/o ripianamenti di terreni vicini;
3. preparazione del piano di posa dei rilevati mediante compattazione del fondo dello scavo;
4. formazione del rilevato secondo le sagome prescritte con materiali idonei provenienti sia dagli scavi che dalle cave (se e solo se necessario), la compattazione a strati con idonee macchine, l'inumidimento, la profilatura dei cigli delle scarpate rivestite con terra vegetale.
5. Eventuale posa di manto di geotessile (tessuto non tessuto), avente funzione di evitare la risalita della frazione argillosa, laddove si dovesse riscontrarne la presenza, al fine di salvaguardare le caratteristiche meccaniche del successivo strato di fondazione di cui al punto successivo;
6. realizzazione dello strato di fondazione stradale, ove previsto, dello spessore minimo di 25 cm, in misto granulare frantumato meccanicamente anidro, di pezzatura assortita compresa tra i 5cm e i 15cm mediante la compattazione a strati eseguita con idonee macchine; è il primo livello di soprastruttura e ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo;
7. formazione dello strato di finitura, della pavimentazione stradale, con spessore minimo di 20 cm, costituita da una inerte artificiale di appropriata granulometria, costipata a strati meccanicamente;
8. Profilatura delle cunette, a sezione trapezoidale, rivestite con terreno vegetale al fine di favorire l'inerbimento che, oltre a contribuire alla mitigazione dell'intervento, svolge l'utile ruolo di rallentare il flusso delle acque piovane;
9. profilatura delle cunette, a sezione triangolare, rivestite con terreno vegetale;

SEZIONE STRADALE TIPO A MEZZA COSTA

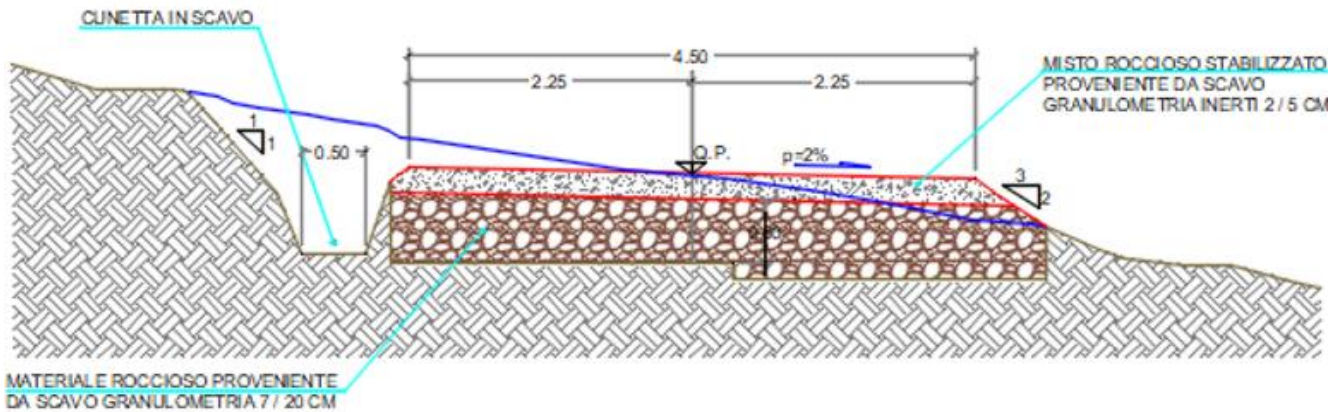


Fig. 1: Sezione stradale "tipo" A MEZZA COSTA della viabilità di progetto

SEZIONE STRADALE TIPO IN SCAVO

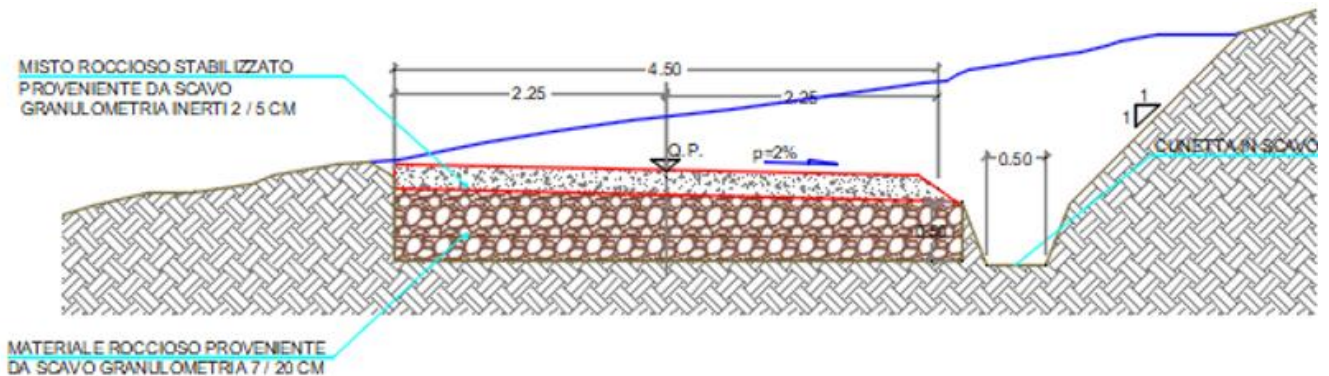


Fig. 2: Sezione stradale "tipo" IN SCAVO della viabilità di progetto

SEZIONE STRADALE TIPO IN RILEVATO

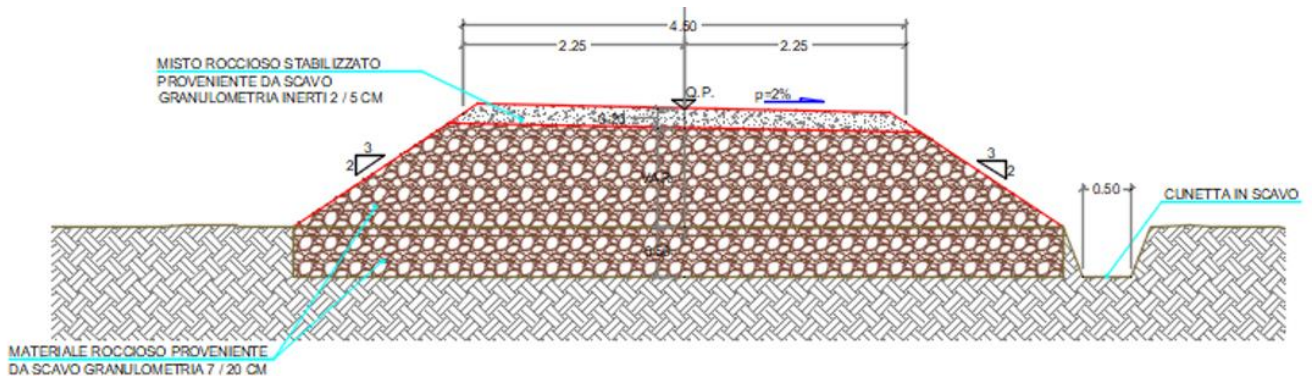


Fig. 3: Sezione stradale "tipo" IN RILEVATO della viabilità di progetto

5.3.2. Aree di servizio (piazzole)

Per l'elevazione e il montaggio dei componenti dell'aerogeneratore le aree di servizio sono identificate come:

Area A: fondazione, di forma circolare, avente diametro pari a 24,8m (come risulta in Fig. 6) e superficie di 482,81 m². Superficie di scavo 705 m².

Area B: piazzola in fase di costruzione, ovvero l'area di posizionamento dei componenti navicella e rotore, di posizionamento delle gru e relativi ingombri, superficie indicativa 3.575 m².

Area C: area di deposito temporaneo delle pale dell'aerogeneratore, superficie indicativa 1.444 m²

Area D: piazzola di esercizio (facente parte dell'area B) che rimane a disposizione per la gestione e l'eventuale manutenzione straordinaria dell'aerogeneratore, ovvero che dovrà ospitare nuovamente la gru da 200t in caso

estremo di necessità, superficie 1.825 m².

Le aree di servizio B, C e D, per ciascun aerogeneratore, in fase di cantiere, saranno costituite da terreno battuto e livellato ricoperto da misto granulare proveniente dalla frantumazione in tutto o in parte del materiale scavato; queste aree di servizio, ad installazione ultimata dell'aerogeneratore saranno restituite ai precedenti usi agricoli, tranne l'area D. Nella Fig. 4 è riportata l'area di servizio "tipo". Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati Cfr. ELB 29 Piazzole tipo aerogeneratore (piante e sezioni).

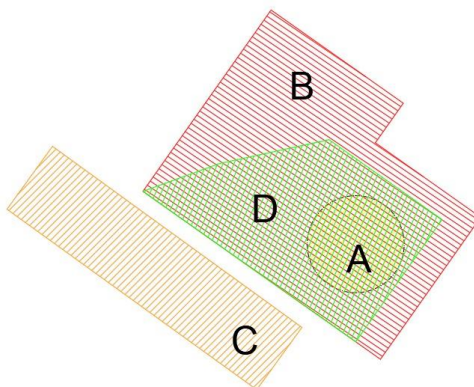


Fig. 4: Planimetria "tipo" delle aree di servizio (piazzola)

La realizzazione della piazzola di montaggio avverrà secondo le seguenti fasi:

1. Asportazione di un primo strato di terreno vegetale e messa a deposito temporaneo, sempre nel perimetro del cantiere, da utilizzare per inerbimenti e/o ripianamenti di scarpate o spallette;
2. scavo di sbancamento, asportazione dello strato inferiore di terreno roccioso, fino a raggiungere la quota di posa compresa la rimozione di cespugli e arbusti, se presenti e la configurazione delle scarpate;
3. messa a deposito temporaneo, sempre nel perimetro del cantiere, del materiale roccioso e ritenuto idoneo per il riutilizzo ed eventuale trasporto a deposito del materiale roccioso non riutilizzabile;
4. compattazione e rullatura, se necessario, del piano di posa della fondazione stradale con mezzi meccanici (rulli compressori vibranti ed escavatori);
5. Eventuale posa di manto di geotessile (tessuto non tessuto), avente funzione di evitare la risalita della frazione argillosa, laddove si dovesse riscontrarne la presenza, al fine di salvaguardare le caratteristiche meccaniche del successivo strato di fondazione di cui al punto successivo;
6. realizzazione dello strato di fondazione o massiciata di tipo stradale, dello spessore minimo di 25 cm, costituito da un misto granulare frantumato meccanicamente (come da specifiche della voce del documento "REL13 Disciplinare descrittivo prestazionale degli elementi tecnici di tutte le opere"), di pezzatura assortita compresa tra i 5cm e i 15cm mediante la compattazione a strati eseguita con idonei mezzi meccanici (rulli compressori vibranti ed escavatori);
7. realizzazione di un ultimo strato di misto granulare stabilizzato per uno spessore di 10cm. In tutto si otterrà in totale uno strato di 50 cm compattato e rullato stradale con mezzi meccanici (rulli compressori vibranti ed escavatori).

Non saranno utilizzati polimeri, fanghi o altre sostanze chimiche in aggiunta o in miscelazione con il materiale terroso.

Sarà invece possibile l'uso di acqua trasportata con autobotti, di sicura provenienza e non inquinata, per il lavaggio delle ruote dei camion e delle vie di cantiere di collegamento con la viabilità pubblica (per impedire il trasporto di terreno sulla sede viaria, soprattutto se argilloso che, in caso di pioggia può risultare scivoloso e quindi un pericolo per la circolazione stradale e pertanto per motivi di sicurezza stradale), per mitigare la produzione di polveri durante la frantumazione dei materiali rocciosi e quindi l'emissione in atmosfera di polveri nella stagione secca, oltre che per integrare il contenuto di umidità nel terreno da compattare nel periodo secco.

In ogni caso non sono da prevedersi possibili effetti di decadimento delle caratteristiche di buona qualità ed assenza di contenuto inquinante da parte dei materiali sottoposti a lavorazione; la messa in opera di georeti in

HDPE o di altro tipo (poliuretano, feltro di tessuto non tessuto, condotte in materiali sintetici, ecc.) avverrà sempre prevedendo materiali atossici e con assenza di potenzialità al rilascio di sostanze inquinanti.

A montaggio ultimato, l'area C, di superficie generalmente pari a 1.825 m² sarà mantenuta in massicciata per le eventuali future necessità di manutenzione straordinaria dell'aerogeneratore.

Le altre aree B e C saranno dismesse con ripristino ambientale, il rimodellamento delle scarpate di scavo e il riporto del materiale (terreno di scavo e terreno vegetale) derivante dalla loro stessa realizzazione. Le parti dismesse saranno naturalizzate con spandimento di terreno vegetale risultante dagli scotici eseguiti in precedenza, con caratteristiche chimiche identiche (o compatibili) a quelle del terreno in situ.

Non sarà realizzata nessuna opera di recinzione delle piazzole degli aerogeneratori, né dell'area d'impianto. Ciò è possibile poiché gli accessi alla torre dell'aerogeneratore sono adeguatamente protetti contro eventuali intromissioni di personale non addetto.

5.3.3. Caratteristiche della fondazione dell'aerogeneratore

Le fondazioni degli aerogeneratori sono previste di tipo diretto, realizzate in calcestruzzo armato. Le caratteristiche del sito, sebbene da indagare ulteriormente e puntualmente per la redazione della progettazione esecutiva, tendono a far escludere la necessità di dover ricorrere a fondazioni di tipo profondo (pali trivellati).

Non si farà ricorso alla posa di elementi provvisori quali casseri e opere di puntellamento, giacché le caratteristiche dei terreni consentono il getto contro terra. Tale scelta evita di dover allargare lo scavo di fondazione per lo spazio che occuperebbero i casseri e le necessità di accesso a tergo di questi da parte del personale e di eventuali mezzi di servizio quali, ad esempio una gru su ruote.

Come da disegno tecnico del fornitore dell'aerogeneratore NORDEX N163 (riportato in Fig. 5) preso a riferimento non vincolante nella progettazione definitiva, la funzione di ripartizione dei carichi verticali e orizzontali, sia statici che dinamici, viene ottimizzata dalla forma circolare della fondazione; d'altra parte, il ricorso ad una forma tronco conica da un lato minimizza il quantitativo di calcestruzzo impiegato, dall'altro consente di sfruttare utilmente il ricoprimento in terra quale contributo alla stabilità del sistema aerogeneratore / fondazione / suolo di fondazione.

la fondazione è di tipo circolare tronco conica con base molto larga, avente diametro pari a 24,80 m. La parte sommitale, di larghezza 6m farà da collegamento alla prima sezione (concio) di torre.

La soletta di fondazione aumenta linearmente da 0,45 m (fondazione con galleggiamento) o 0,55 m (fondazione senza galleggiamento) sul bordo a 2,65 m sul bordo superiore.

L'altezza della fondazione è 3,45m dal bordo superiore della base al piano di fondazione della base, con la fossa sfalsata di 30 cm al di sotto della fondazione.

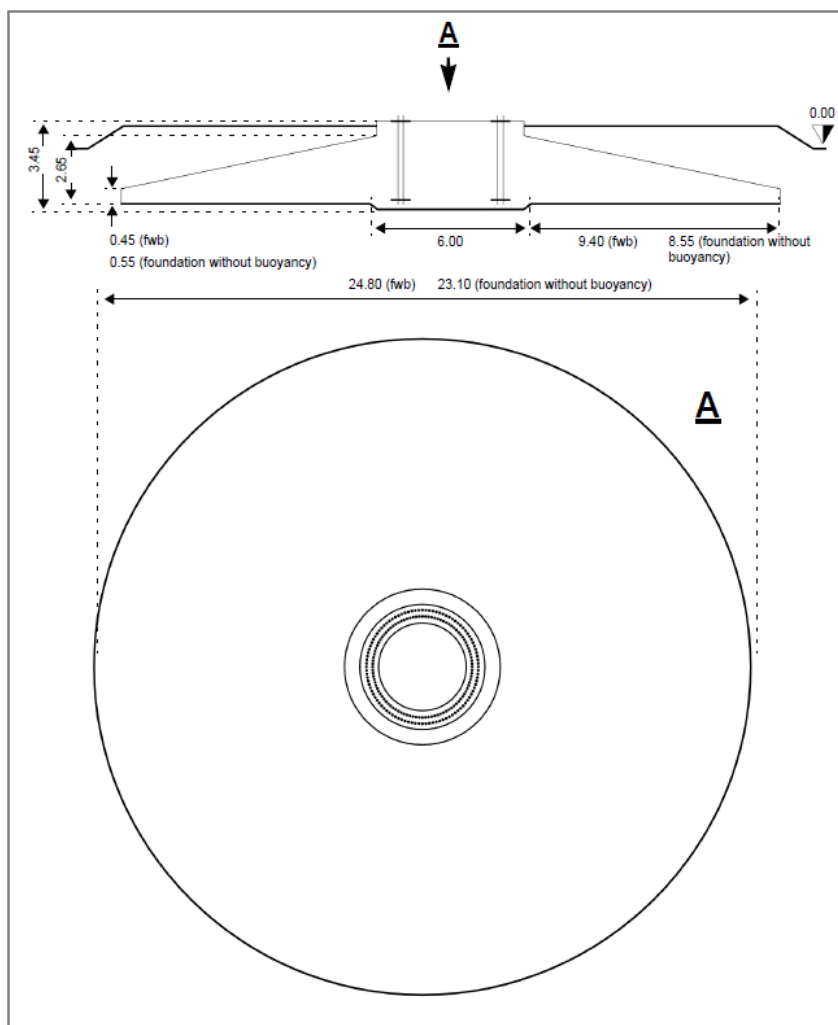


Fig. 5: Planimetria e sezione “tipo” del basamento dell’aerogeneratore NORDEX N163

Il ricorso ad un calcestruzzo di classe C32/40, consente di limitare ulteriormente le dimensioni di scavo e assicura un’ottima durabilità delle armature e degli elementi di ancoraggio della torre circolare. Quest’ultimo è realizzato dalla posa di una “virola di fondazione”, costituita da una serie di barre in acciaio disposte lungo una circonferenza, aventi l’estremità superiore filettata, in modo da potervi imbullonare il primo concio della torre. Al fine di evitare la corrosione della bullonatura e del primo concio, data da eventuali ristagni d’acqua, la parte centrale della fondazione, corrispondente alla zona dell’ancoraggio con il primo concio della torre, verrà realizzata affiorante dal terreno.

Le fasi di realizzazione delle fondazioni sono le seguenti:

1. Scavo di sbancamento fino al raggiungimento della quota di imposta della sottofondazione;
2. Posa in opera di calcestruzzo magro (Classe C8/10), avente funzione di regolarizzazione del piano di imposta della fondazione;
3. Posa delle barre d’armatura e degli elementi filettati di ancoraggio del primo concio;
4. Getto di calcestruzzo Classe C32/40, sagomato per realizzare la fondazione a spessore variabile;
5. Posa di casseri circolari per la parte affiorante e dei necessari puntelli di contenimento della spinta del calcestruzzo allo stato fresco;
6. Getto di completamento della parte affiorante di attacco del primo concio della torre, con calcestruzzo di Classe C32/40.
7. Rimozione dei casseri della parte affiorante.

5.3.4. Cabine di raccolta

A fianco di ciascun aerogeneratore “master” di ciascun Gruppo, ovvero gli aerogeneratori E04, E10, E16, E20, E21 ed E25, saranno posizionate le cabine di raccolta per l'alloggiamento dei quadri interruttori di cui si riporta la planimetria tipo nelle seguenti figure (cfr. ELB.PE.011 - Dettagli impianti ausiliari e cabine di raccolta)

PIANTA CABINA

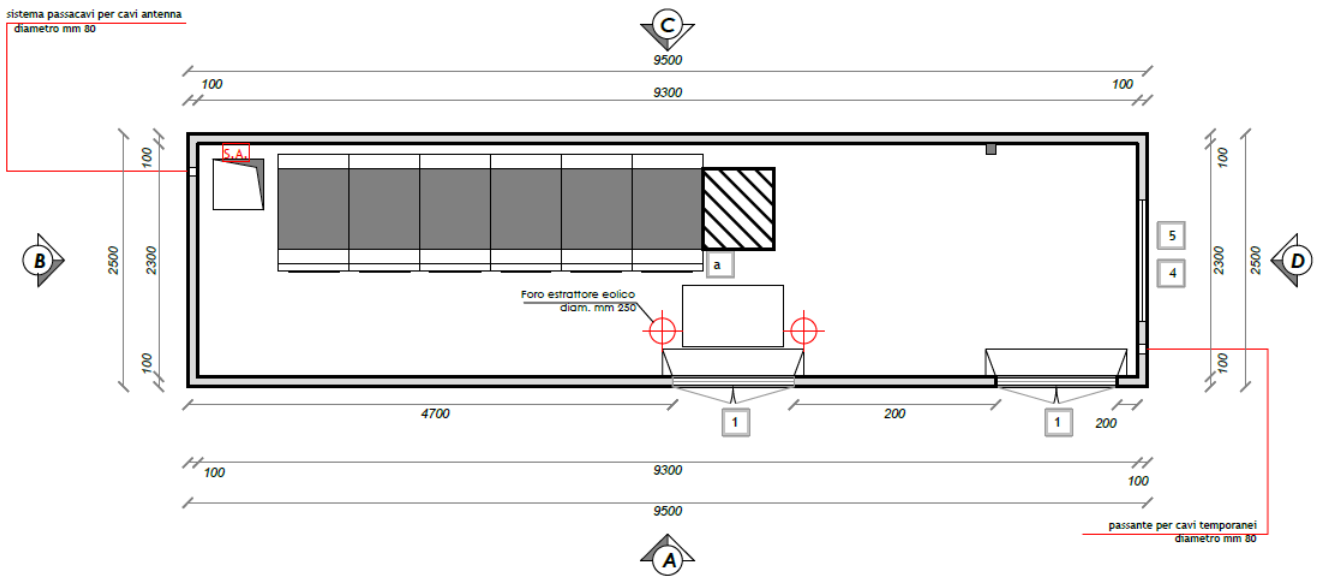


Fig. 6: Planimetria cabina di raccolta – vista dall’alto

PROSPETTO A

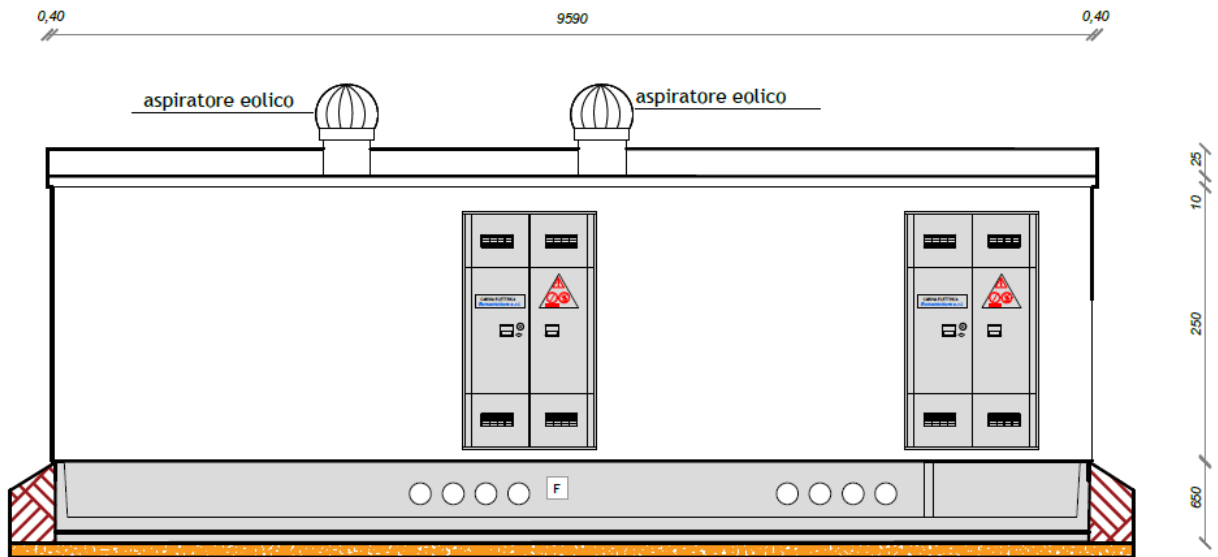


Fig. 7: Planimetria cabina di raccolta – sezione

PROSPETTO D

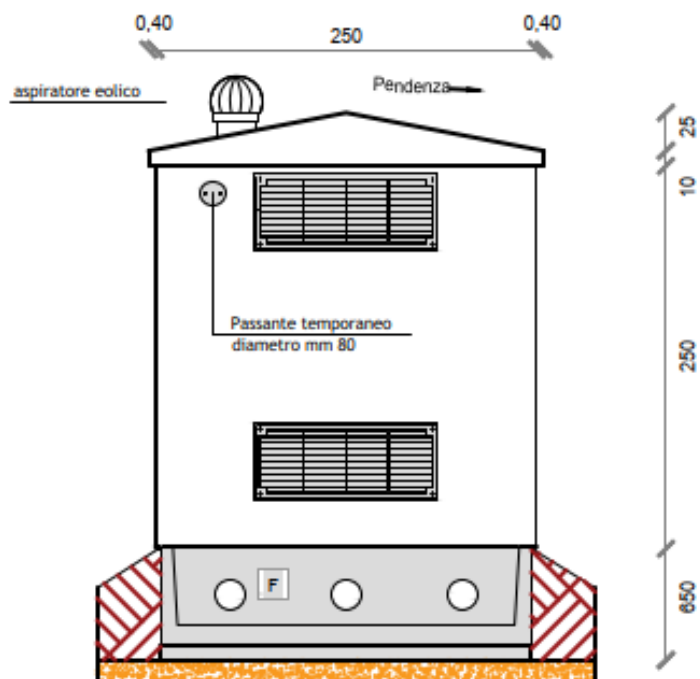


Fig. 8: cabina di raccolta – sezione sito di installazione



Fig. 9: cabina di raccolta – ESEMPIO

La cabina di raccolta potrà essere pitturata nelle tonalità del verde, integrata nei colori del paesaggio in cui sarà inserita, oppure rivestita con materiali del posto, e comunque sempre secondo le indicazioni degli Enti territoriali.

Potrà essere, una volta smantellato l'impianto eolico a fine vita produttiva, riadattata per essere utilizzata quale ricovero per attrezzi agricoli.

Si riporta nella figura seguente la situazione tipo della posizione della cabina di raccolta rispetto all'area di servizio dell'aerogeneratore con inserita anche la vista dall'alto della gru da 200t e il suo braccio di sollevamento.

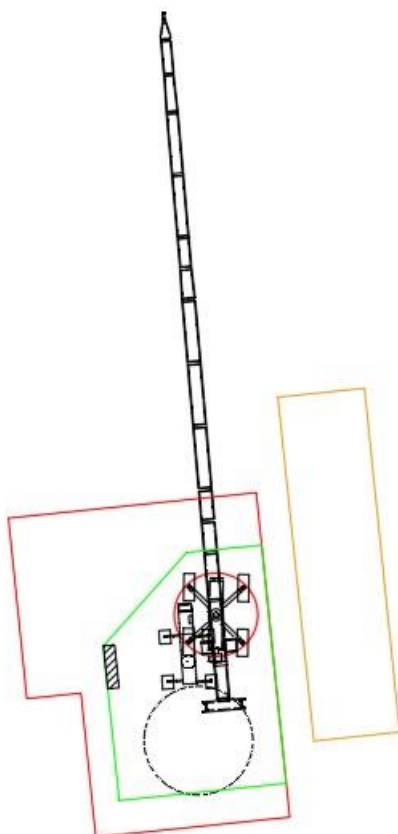


Fig. 10: Posizione Cabina di raccolta e vista in pianta con gru da 200t

5.3.5. Cavidotti di collegamento

Saranno realizzate le seguenti connessioni:

- Collegamento in media tensione tra ciascun aerogeneratore e la Cabina di raccolta dei quadri interruttori del suo Gruppo di appartenenza (n. 6 Gruppi);
- Collegamento in media tensione tra ciascuna Cabina di raccolta e la Sottostazione Utente MT/AT.

La posa del cavo elettrico verrà eseguita ad una profondità variabile da 1,1 m a 1,7 m e larghezza massima fino a 1,50m. La planimetria e sezione "tipo" di ciascuno dei n. 4 tipi di cavidotto sono riportate in paragrafo 6.2.7 Cavidotti.

5.3.6. Modalità e tipologie di posa – tecnologie di scavo

Ai fini della conduzione delle operazioni di movimento terra è previsto l'impiego di tecnologie di scavo meccanizzate convenzionali e non contaminanti. Atteso che la tipologia di fondazione prevista per le torri di sostegno degli aerogeneratori sarà di tipo superficiale, potendosi ragionevolmente escludere il ricorso a fondazioni profonde fatte salve diverse evidenze che possano scaturire in sede di progettazione esecutiva, si esclude, in questa fase, l'esecuzione di trivellazioni con impiego di fluidi bentonitici. Nello specifico le attività di movimento terra faranno ricorso ai seguenti mezzi d'opera:

- escavatori idraulici gommati e/o cingolati (eventualmente provvisti di martellone per la demolizione di roccia dura);
- bulldozer cingolato;
- pale cariatrici gommate e/o cingolate;
- terne gommate o cingolate;

- macchine livellatrici (es. Motorgrader);
- rullo compattatore;
- dumper e/o autocarri per il trasporto del materiale.

Come evidenziato nei documenti progettuali allegati all'istanza di VIA, al fine di minimizzare i rischi di rilasci di sostanze contaminanti durante il processo costruttivo, la gestione del cantiere sarà, in ogni caso, improntata a garantire ed accertare:

- a. la periodica revisione e la perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori, nonché le eventuali perdite di carburante e olio;
- b. il rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti acqua e suolo;
- c. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere.

5.4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Per la scelta del sito e per l'inserimento dell'impianto si è tenuto conto dei vincoli derivanti dagli strumenti urbanistici vigenti, della normativa regionale vigente in materia di impianti eolici, delle caratteristiche orografiche e della distribuzione tipica del vento.

L'area interessata dal Progetto di Parco Eolico Nuraxeddu si estende per una superficie utile complessiva di circa 240 ha, compresa nei territori di Esterzili, Escalaplano e Seui nella provincia Sud Sardegna, in Regione Sardegna.

L'area di sedime occupata direttamente dalle opere in progetto (area a servizio dell'aerogeneratore che comprende la fondazione e la Sottostazione Utente) risulta di circa 6.77, pari allo 2,8 % dell'area di intervento complessiva.

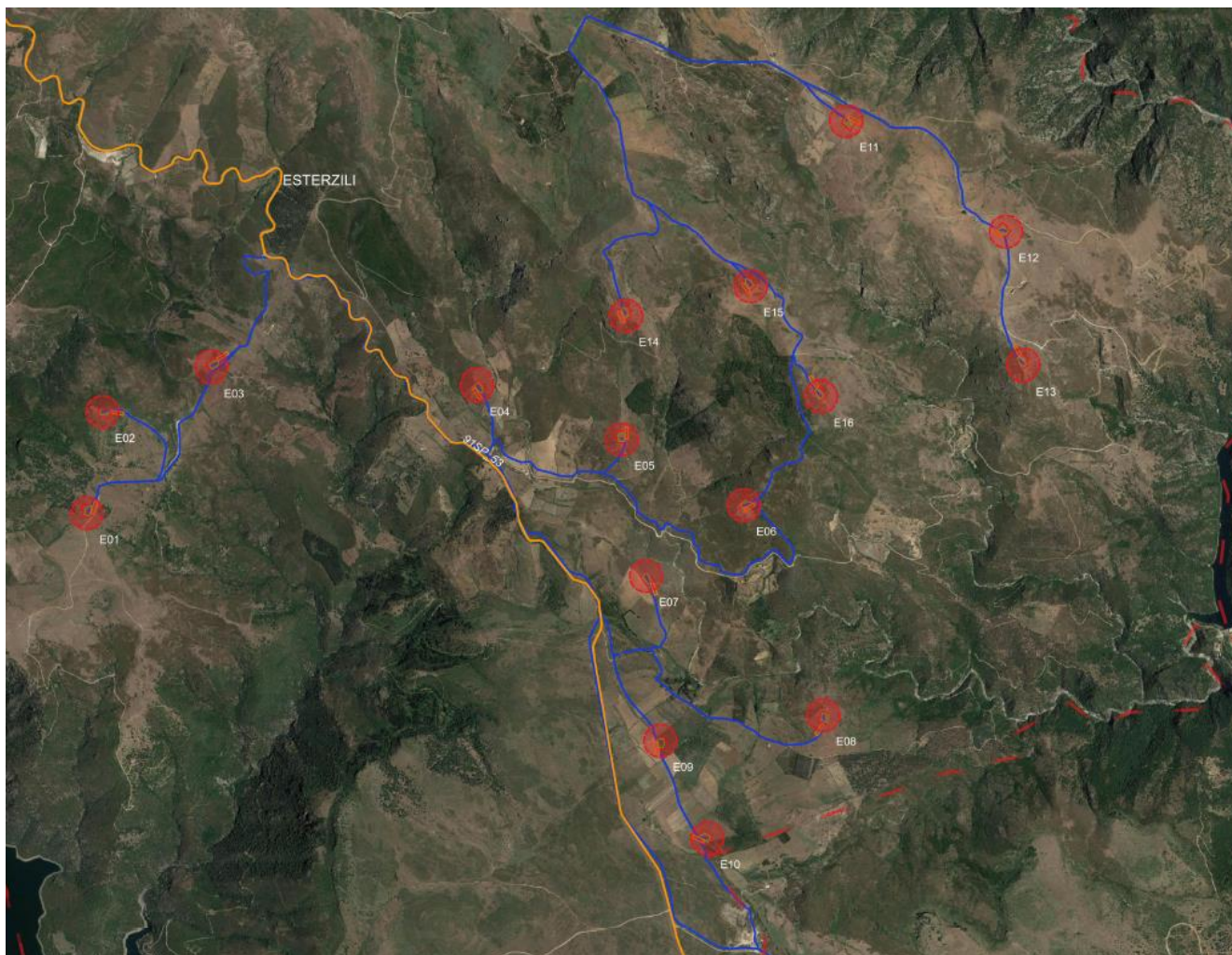


Fig. 11: Area vasta NORD su Ortofoto – Google Earth

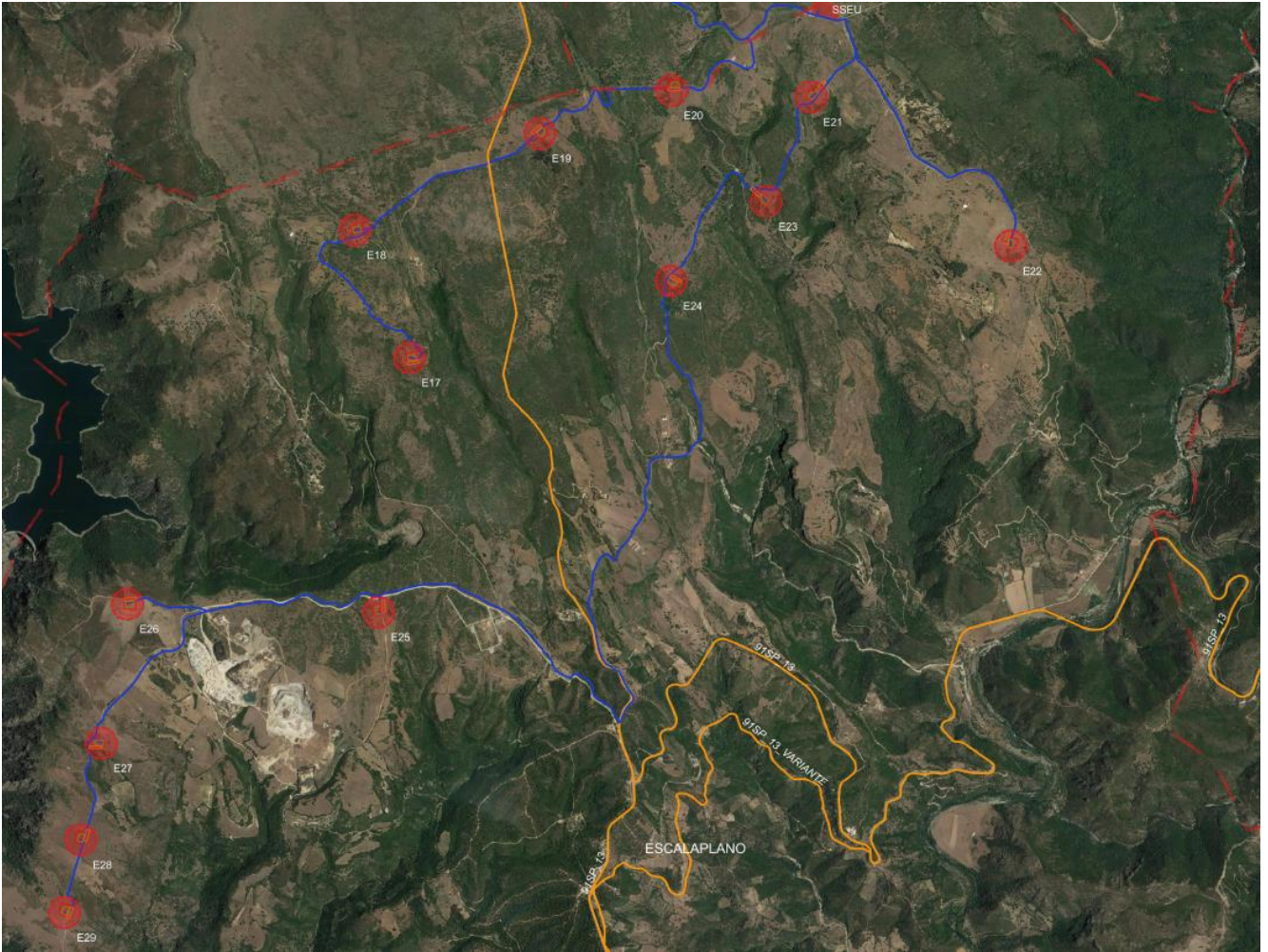


Fig. 12: Area vasta SUD su Ortofoto – Google Earth

5.4.1. Il paesaggio dell'area vasta (o del sito)

Il territorio del sito appartiene alle zone più interne della Provincia di Sud Sardegna, situata al confine con il territorio della Provincia di Nuoro.

Si tratta di una zona che presenta caratteristiche di spiccata marginalità, registra una discreta omogeneità geografica ed è caratterizzata da un andamento dei principali indicatori socio-economici che la connotano, rispetto al territorio regionale, come la zona a maggiore ritardo di sviluppo.

Proprio a questo, e alla mancanza di rilevanti prospettive di sviluppo, si possono attribuire i fenomeni che stanno caratterizzando l'area da un punto di vista demografico, a causa soprattutto della dinamica fortemente negativa che ha caratterizzato l'andamento migratorio e di un progressivo spopolamento anche delle micro attività a carattere artigianale.

5.4.1.1. Inquadramento vegetazionale a scala di area vasta

L'area interessata dalla costruzione dell'impianto eolico è sostanzialmente montana e si estende per circa 240 ettari complessivi.

Gli aerogeneratori sono stati posizionati lungo il sito tenendo conto, principalmente, delle condizioni di ventosità dell'area (direzione, intensità e velocità) quindi della natura geologica del terreno oltre che del suo andamento plani-altimetrico.

5.5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

5.5.1. Indagine conoscitiva

Le aree interessate dal progetto sono attualmente destinate ad uso agricolo. Dalle notizie acquisite è emerso che le stesse aree hanno avuto sempre destinazione agricola. Le opere di progetto sono ubicate in aree private. Non si rilevano nell'area di impianto, attività in corso o segni di attività pregresse che possano o abbiano potuto generare la presenza di sostanze specifiche.

5.5.2. Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico

È stato commissionato uno studio specialistico finalizzato ad individuare preliminarmente le possibili problematiche di ordine geologico tecnico per poter pianificare e programmare le più opportune misure di prevenzione, protezione e mitigazione della pericolosità geomorfologica.

Facendo riferimento alla relazione REL05 – Relazione Geologica a firma del Dottor geologo Luigi Sanciù “L’area è ubicata nella parte centro-orientale dell’isola, al confine con la regione dei “Tacchi” (Sarcidano, Salto di Quirra e Ogliastro), con rilievi morfostrutturali tabulari estesi e limitati da bordi di scarpata netti (“Tacchi”), i quali rappresentano la copertura da silicoclastica a carbonatica che durante il Giurassico ricopriva uniformemente quasi l’intera isola”.

5.5.2.1. Inquadramento geomorfologico

Facendo riferimento alla relazione REL05 – Relazione Geologica a firma del Dottor geologo Luigi Sanciù “L’area geomorfologicamente è caratterizzata dalla presenza di rilievi tabulari di natura carbonatica, limitati lateralmente da orli di scarpata, con altezze variabili da 600 a 1000 m. s.l.m visibilmente molto caratteristici”.

In fig. 13 si riporta l’inquadramento in base alla Carta Geologica d’Italia in scala 1:200.000

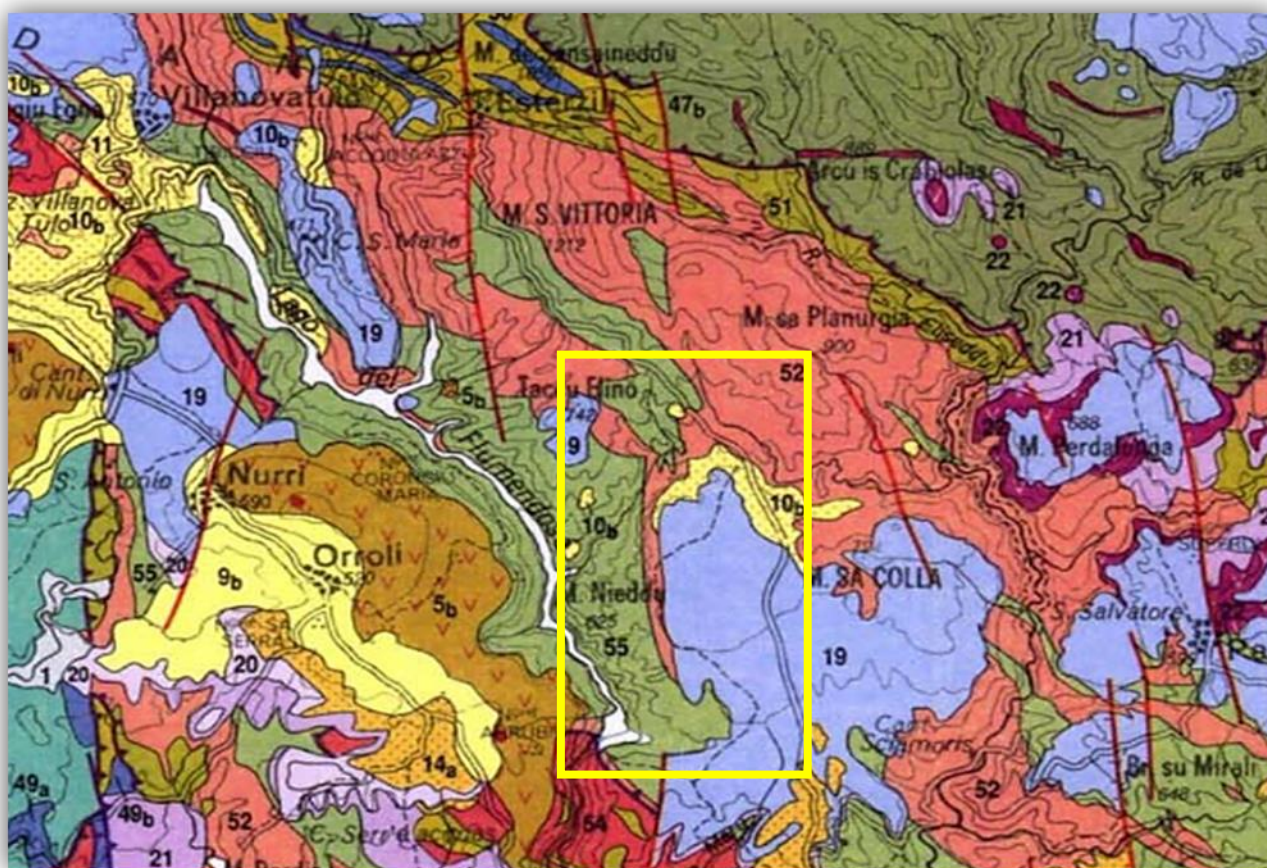


Fig. 13: Stralcio della carta geologica delle Sardegna 1:200.000 con indicazione dell’area di sviluppo del Parco Eolico Nuraxedu

6. ATTIVITA’ CHE DANNO ORIGINE ALLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Dopo aver descritto al precedente paragrafo 5.3 le opere e gli interventi a progetto che danno origine alla produzione di terre e rocce da scavo, nel presente Capitolo:

- 1) si descrivono **nel dettaglio** gli interventi previsti a progetto che danno origine alla produzione di terre e rocce da scavo,
- 2) si individuano le aree di deposito temporaneo dei materiali per ciascuna area di lavorazione, sino al riutilizzo in sito,
- 3) si descrivono i flussi dei materiali di scavo all’interno del cantiere nell’ambito del processo costruttivo

(ossia da reimpiegare nello stesso sito di produzione).

6.1. RIEPILOGO DELLE RISULTANZE

Alla luce delle stime condotte nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo delle opere civili funzionali all'esercizio del parco eolico, si prevede che la realizzazione delle stesse determinerà l'esigenza di procedere complessivamente allo scavo di circa 160.081 m³ di materiale, misurati in posto, al netto dei volumi che scaturiscono dalla realizzazione dei cavidotti (cfr. par.5.3.6).

Considerate le caratteristiche geologiche dell'ambito di intervento, caratterizzato dalla presenza di due litotipi principali e due secondari (cfr. REL05 – Relazione geologica, geotecnica, idrogeologica e compatibilità idraulica):

Litotipo 1: metamorfiti della “**Formazione di Monte Santa Vittoria**” (MSV) in prevalenza **rocce** bruno giallastre.

I siti di installazione dei basamenti degli aerogeneratori E05, E06, E07, E08, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E27, E28, E29 vedono la presenza del litotipo 1: MSV

Litotipo 2: litologie carbonatiche della “**Formazione di Dorgali**” (DOR) **calcari e dolomie** affioranti o sub affioranti, con stratificazione generalmente sub orizzontale; talvolta il substrato roccioso è coperto da 50-100cm di suoli e/o sedimenti di natura alluvionale quaternari.

I siti di installazione dei basamenti degli aerogeneratori E01, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25 vedono la presenza del litotipo 2: DOR

Litotipo 3: metamorfiti della “**Formazione delle Arenarie di San Vito**” (SVI) **arenarie** con buone caratteristiche geomeccaniche.

I siti di installazione dei basamenti degli aerogeneratori E02, E03, E04, E26 vedono la presenza del litotipo 3: SVI

Litotipo 4: metamorfiti della “**Formazione di Ussana**” (USS) **ciottoli eterometrici** di natura prevalentemente paleozoica a matrice sabbiosa-argillosa. A quota variabile tra -50cm e -200cm si trova il substrato lapideo paleozoico costituito dalle metamorfiti della Formazione di Santa Vittoria (MSV).

I siti di installazione dei basamenti degli aerogeneratori E09, E10 vedono la presenza del litotipo 4: USS

L'area di ubicazione della Sottostazione Utente 30/150kV vede il substrato lapideo quasi affiorante, costituito in prevalenza dalle litologie carbonatiche della “Formazione di Dorgali” (DOR) e in misura minore dalle metamorfiti della “Formazione di Monte Santa Vittoria” (MSV).

Entrambe le formazioni presentano un buono stato di conservazione e non mostrano particolari difetti strutturali evidenti.

Come più oltre esplicitato, in relazione ai predetti volumi di materiale scavato ed ai fabbisogni del cantiere, si stima il seguente quadro complessivo di utilizzo dei materiali:

Parco Eolico Nuraxeddu			
Terreno vegetale			
WTG	Scavo strade e piazzole	Ripristino strade e piazzole	Ripristino di scarpate
1	1 181	722	460
2	2 040	922	1 119
3	1 632	1 124	508
4	1 796	1 186	611
5	1 748	903	845
6	2 387	979	1 408
7	1 478	790	688
8	1 481	767	714
9	1 204	839	365
10	1 082	712	370
11	1 504	766	738
12	1 009	644	365
13	1 375	801	574
14	1 213	133	1 080
15	1 469	738	731
16	1 179	809	370
17	1 321	742	578
18	1 163	685	478
19	1 149	784	365
20	1 239	763	475
21	1 349	814	535
22	1 305	751	554
23	1 481	943	537
24	1 200	709	490
25	1 133	763	370
26	1 371	852	519
27	1 224	859	365
28	1 104	739	365
29	1 085	720	365
Totali	39 901	22 960	16 941

Tab. 4: Volumi e tipologia di riutilizzo

Parco Eolico Nuraxeddu							
Terreno litotipo DOR							
WTG	Scavo strade e piazzole	Ripristino strade e piazzole	Esubero	Riutilizzo WTG	Riutilizzo	Totale esubero finale	Litotipo
E01	2 494	2 364	130	E19	130	0	DOR
E17	3 371	2 935	436	E19	436	0	DOR
E18	4 231	1 202	3 029	E19	3 029	0	DOR
E19	2 748	6 601	-3 853	E01-E17-E18-E20	-3 853	0	DOR
E20	6 959	1 474	5 485	E19	276	5 209	DOR
E21	9 269	1 255	8 014		0	8 014	DOR
E22	3 463	2 958	505		0	505	DOR
E23	9 224	8 415	809		0	809	DOR
E24	3 857	1 497	2 360		0	2 360	DOR
E25	4 824	2 521	2 303		0	2 303	DOR
TOTALE ESUBERO TERRENO DOR						19 200	
WTG	Scavo strade e piazzole	Ripristino strade e piazzole	Esubero	Riutilizzo WTG	Riutilizzo	Totale esubero finale	Litotipo
Terreno litotipo SVI							
E2	6 508	2 815	3 693	E03	3 693	0	SVI
E3	5 325	10 968	-5 643	E02 -E04	5 643	0	SVI
E4	12 718	8 781	3 937	E03-E26	3 937	0	SVI
E26	3 179	7 944	-4 765	E04	1 969	-2 796	SVI
TOTALE ESUBERO TERRENO SVI						-2 796	
Terreno litotipo USS							
WTG	Scavo strade e piazzole	Ripristino strade e piazzole	Esubero	Riutilizzo WTG	Riutilizzo	Totale esubero finale	Litotipo
E9	3 797	5 154	-1 357	E10	1 357	0	USS
E10	4 273	1 400	2 833	E09	1 357	1 476	USS
TOTALE ESUBERO TERRENO USS						1 476	
Terreno litotipo MSV							
WTG	Scavo strade e piazzole	Ripristino strade e piazzole	Esubero	Riutilizzo WTG	Riutilizzo	Totale esubero finale	Litotipo
E5	5 505	3 917	1 589	E08	1 589	0	MSV
E6	9 174	2 439	6 735	E08-E11-E27-E28	6 735	0	MSV
E7	7 103	1 995	5 108		0	5 108	MSV
E8	3 216	5 620	-2 405	E05 - E06	2405	0	MSV
E11	2 709	3 312	-603	E06 - E12	603	0	MSV
E12	3 743	1 895	1 848			1 848	MSV
E13	8 987	1 741	7 246			7 246	MSV
E14	8 609	1 576	7 033			7 033	MSV
E15	6 516	1 271	5 245			5 245	MSV
E16	6 159	2 655	3 540			3 540	MSV
E27	3 482	9 053	-5 571	E06	5571	0	MSV
E28	3 817	3 954	-137	E06	137	0	MSV
E29	4 847	1 162	3 685			3 685	MSV
TOTALE ESUBERO TERRENO MSV						33 703	

Tab. 5: Volumi di terre e rocce da scavo

A fronte di un totale complessivo di materiale scavato stimato in 160.081 m³, ferma restando l'esigenza di procedere agli indispensabili accertamenti analitici sulla qualità dei terreni e delle rocce, si prevede un recupero integrale per le finalità costruttive del cantiere, da attuarsi in accordo con i seguenti criteri generali.

Per tali materiali, trattandosi di un riutilizzo allo stato naturale nel sito in cui è avvenuta l'escavazione (i.e. il cantiere), ricorrono le condizioni per l'esclusione diretta dal regime di gestione dei rifiuti, in accordo con le previsioni dell'art. 185 c. 1 lett. c del TUA:

- **riutilizzo integrale** in sito del materiale costituito dai 4 litotipi di rocce DOR, SVI, USS e MSV pari a complessivi **108.873 m³**, allo stato naturale e previa operazione di riduzione granulometrica con frantoio mobile, per la costruzione della sovrastruttura delle piazzole di servizio degli aerogeneratori, delle fondazioni e della viabilità di progetto e di accesso alle aree servizio (in adeguamento e di nuova realizzazione);
- **esubero** del materiale roccioso costituito dai 4 litotipi di rocce DOR, SVI, USS e MSV pari a complessivi **51.928 m³**
- **riutilizzo integrale** in sito del **terreno vegetale** nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale per **39.900 m³**;
- **esubero** del terreno vegetale rimosso nell'ambito della realizzazione dei cavidotti per complessivi **5.500 m³**.
- **riutilizzo integrale** in sito del **materiale roccioso** nell'ambito delle operazioni di posa sul terreno delle n. 6 Cabine di raccolta per **66 m³**;
- **riutilizzo integrale** in sito del **terreno vegetale** nell'ambito delle operazioni di costruzione della Sottostazione Utente MT/AT per **1.300 m³**;

Parco Eolico Nuraxeddu				
Riepilogo generale m ³				
Strade e Piazzole		Scavo	Rinterro	Esubero
	Terreno vegetale	39 901	39 901	0
	Roccia	160 801	108 873	51 928
Cavidotto		Scavo	Rinterro	Esubero
	Terreno vegetale	5 500	0	5 550
	Roccia	33 253	33 253	0
Sottostazione		Scavo	Rinterro	Esubero
	Terreno vegetale	1 300	1 300	0
	Roccia	3 900	3 200	700

Tab. 6: Riepilogo generale calcolo volumi di terreno vegetale e rocce da scavo

6.2. PRODUZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Con la premessa che i calcoli e computi in fase di progettazione definitiva dovranno essere confermati/modificati dalla progettazione esecutiva che avverrà a seguito di precisi rilevamenti in sito, indagini geognostiche, carotaggi, misurazioni e rilievi e infine anche dell'effettivo svolgimento dei lavori di costruzione, nel presente paragrafo si descrivono la quantità e le caratteristiche delle terre e rocce prodotte dagli scavi ed i fabbisogni del cantiere per il riutilizzo in sito dei materiali di scavo che riguardano tutte le opere civili, ovvero le strade, le stradelle, le aree di servizio (piazzole), i basamenti, i cavidotti distinti per ciascuna area di lavoro (definita come le aree delle stradelle, aree di servizio e cavidotti) di ciascuno dei n.6 Gruppi di aerogeneratori e in ultimo la Sottostazione Utente MT/AT.

È stato quindi possibile determinare i fabbisogni e i flussi di materiali (in positivo o in negativo, ovvero in esubero o in carenza) siano essi materiali rocciosi o terreno vegetale, scambiati tra le varie aree di lavorazione e, di conseguenza, all'individuazione delle zone di recapito dei materiali scavati.

Per le posizioni, la determinazione delle distanze, per il calcolo delle superfici e dei volumi si è fatto riferimento alle sezioni delle opere civili riportate negli elaborati del progettista delle opere civili, Ing. Nicola Sollai: ELB29 Piazzole tipo aerogeneratore (piante e sezioni), ELB30 Planimetrie, profili e sezioni aree piazzole, ELB31 Sezioni stradali tipo.

Per gli aspetti geologici si è fatto riferimento alla relazione geologica REL05 Relazione geologica, geotecnica, idrogeologica e compatibilità idraulica, a cura del geologo Dottor Luigi Sanciù.

Si premette che le distanze indicate hanno carattere indicativo essendo suscettibili di modifica a seguito di rilievi in campo e misurazioni accurate.

6.2.1. Aree del Gruppo 1 – aerogeneratori E01, E02, E03, E04 (master)

Il collegamento degli aerogeneratori E01, E02, ed E03 con la viabilità stradale, è previsto tramite la viabilità rurale composta da una pista rurale esistente (normalmente percorsa dai mezzi d'opera agricoli), che sarà interessata per uno sviluppo complessivo di circa 2.300m. Tale pista che ha caratteristiche geometriche idonee alle esigenze di trasporto dei componenti tramite i mezzi di trasporto eccezionali e gli interventi di adeguamento stradale saranno puntuali e scarsamente invasivi

Tale pista rurale si genera dal tratto della strada asfaltata SP 53 in località "Funtanas de Nurri" a quota 757m s.l.m. in direzione Sud-Sud Ovest.

Il collegamento degli aerogeneratori E01, E02, E03 ed E04 con la pista rurale è previsto tramite stradelle di nuova realizzazione rispettivamente di lunghezza pari a circa 86m per E01, 685m per E02, 127m per E03.

Il collegamento dell'aerogeneratore E04 con la viabilità stradale, è previsto tramite la viabilità rurale composta da una pista rurale esistente (normalmente percorsa dai mezzi d'opera agricoli), avente uno sviluppo complessivo di circa 2.300m.

Tale pista rurale si genera dal lato destro del tratto della strada asfaltata SP 53 in località "Riu Tuvara" a quota 641m s.l.m. in direzione Nord.

Il collegamento dell'aerogeneratore E04 con la pista rurale è previsto tramite stradella di nuova realizzazione di lunghezza pari a circa 469m.

Le stradelle di collegamento degli aerogeneratori E01 ed E03 di nuova e completa realizzazione si sviluppano pressoché in piano.

La stradella di collegamento dell'aerogeneratore E02 sarà di nuova e completa realizzazione per una lunghezza di circa 677m, tra le quote di 701m s.l.m. e 736m s.l.m., dovendo superare un dislivello di circa 35 metri per raggiungere il tratto terminale coincidente con la piazzola dell'aerogeneratore.

La stradella di collegamento dell'aerogeneratore E02 sarà di nuova e completa realizzazione per una lunghezza di circa 469m, tra le quote di 641m s.l.m. e 678m s.l.m. dovendo superare un dislivello di circa 36 metri per raggiungere il tratto terminale coincidente con la piazzola dell'aerogeneratore.

Nei successivi paragrafi si riportano in dettaglio i bilanci di movimentazione dei materiali per ciascun aerogeneratore del Gruppo 1.

6.2.1.1. Aerogeneratore E01

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo DOR - **Formazione di Dorgali** calcari e dolomie.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo DOR di 2.493 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.181 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate e l'esubero di 130 m³ di roccia (DOR) e 460 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. della strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 93 m³ di roccia (DOR) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 67 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 2.400 m³ di roccia (DOR) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.114 m³

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia DOR è quindi pari a 2.493 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1181 m³.

È previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (DOR) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 721 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 460 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E01 è neutro, pari a "zero".

Il fabbisogno di roccia DOR per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 130 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia DOR e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E01 è positivo.

Il materiale roccioso DOR in esubero sarà integralmente destinato al riutilizzo nell'ambito del cantiere dell'aerogeneratore E19 del Gruppo 3.

6.2.1.2. Aerogeneratore E02

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo SVI – **Fondazione delle Arenarie di San Vito**, arenarie con buone caratteristiche geomeccaniche.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo SVI di 6.508 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 2.040 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate e l'esubero di 3.693 m³ di roccia (SVI) e 1.119 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. della strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di es. 887 m³ di roccia (SVI) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 350 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 5.621 m³ di roccia (SVI) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.690 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia SVI è quindi pari a 6.508 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.119 m³.

E' previsto progettualmente il riutilizzo delle rocce (SVI) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali per 2.815 m³, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche, con un esubero quindi di 3.693 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 921 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 1.119 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E02 è neutro, pari a "zero".

Il fabbisogno di roccia SVI per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 3.693 m³ da destinarsi ad altro sito di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia SVI e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E02 è positivo.

Il materiale roccioso SVI in esubero sarà integralmente destinato al riutilizzo nell'ambito del cantiere dell'aerogeneratore E03, sempre del Gruppo 1, per 3.693 m³. Ciò anche per limitare al massimo la movimentazione dei terreni per il deposito temporaneo e la successiva ripresa e riutilizzo.

6.2.1.3. Aerogeneratore E03

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo SVI – **Fondazione delle Arenarie di San Vito**, arenarie con buone caratteristiche geomeccaniche.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo SVI di 5.325 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.632 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate ma con la carenza – 5.643 m³ di roccia (SVI) e l'esubero di 508 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di es. 255 m³ di roccia (SVI) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 120 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 5.069 m³ di roccia (SVI) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.512 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia SVI è quindi pari a 5.325 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.632 m³.

E' previsto progettualmente il riutilizzo delle rocce (SVI) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali per 5.325 m³, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche, ma con una carenza di 5.643 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 1.124 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 508 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E03 è neutro, pari a "zero".

Il fabbisogno di roccia SVI per ripristini ambientali non sarà interamente soddisfatto avendo la carenza di 5.643 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia SVI e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E03 è

negativo, ma sarà soddisfatto dall'esubero dall'area di costruzione dell'aerogeneratore E02 per 3.693 m³ e dall'area dell'aerogeneratore E04 per 1.950 m³, sempre del Gruppo 1.

Ciò anche per limitare al massimo la movimentazione dei terreni per il deposito temporaneo e la successiva ripresa e riutilizzo.

6.2.1.4. Aerogeneratore E04

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo SVI – **Fondazione delle Arenarie di San Vito**, arenarie con buone caratteristiche geomeccaniche.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo SVI di 12.718 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.796 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate e l'esubero di 3.919 m³ di roccia (SVI) e 606 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di es. 142 m³ di roccia (SVI) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 101 m³.
2. della posa della cabina di raccolta comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 34 m³ di roccia (SVI).
3. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 12.576 m³ di roccia (SVI) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.695 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia SVI è quindi pari a 12.718 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.796 m³.

È previsto progettualmente il riutilizzo delle rocce (SVI) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali per 8.799 m³, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche, con un esubero quindi di 3.919 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 921 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 1.119 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E04 è neutro, pari a “zero”.

Il fabbisogno di roccia SVI per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 3.919 m³ da destinarsi ad altro sito di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia SVI e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E04 è positivo.

Il materiale roccioso SVI in esubero sarà destinato al riutilizzo nell'ambito del cantiere dell'aerogeneratore E03, sempre del Gruppo E04, per circa 1.950 m³. Ciò anche per limitare al massimo la movimentazione dei terreni per il deposito temporaneo e la successiva ripresa e riutilizzo.

Il materiale roccioso SVI in esubero pari a 1.969 m³ sarà destinato al riutilizzo nell'ambito del cantiere dell'aerogeneratore E26, del Gruppo 6.

6.2.2. Aree del Gruppo 2 – aerogeneratori E05, E06, E07, E08, E09 ed E10 (master)

Il collegamento degli aerogeneratori E05 e E06 con la viabilità stradale è previsto tramite la viabilità rurale composta da una pista rurale esistente (normalmente percorsa dai mezzi d'opera agricoli), che sarà interessata per uno sviluppo complessivo di circa 3.000m. Tale pista che non ha caratteristiche geometriche idonee alle esigenze di trasporto dei componenti tramite i mezzi di trasporto eccezionali sarà oggetto di interventi di adeguamento stradale puntuali ma scarsamente invasivi.

Tale pista rurale si genera dal lato destro del tratto della strada asfaltata SP 53 in località “Riu Tuvara” a quota 641m s.l.m. in direzione Sud - Sud Est.

Il collegamento dell'aerogeneratori E05 con la pista rurale è previsto tramite stradella di nuova realizzazione di lunghezza pari a circa 436 m tra le quote 622 m s.l.m. e 685 m s.l.m.

Il collegamento dell'aerogeneratore E06 con la pista rurale è previsto tramite una stradella di nuova realizzazione di lunghezza rispettivamente pari a circa 948 m tra le quote 620 m s.l.m. e 685 m s.l.m.

Il sito dell'aerogeneratore E07 si raggiunge dalla SP53 tramite pista rurale esistente che parte da quota 599 m s.l.m. Il collegamento dell'aerogeneratore E07 con la pista rurale è previsto tramite una stradella di nuova realizzazione di lunghezza pari a circa 294 m tra le quote 605 m s.l.m. e 622 m s.l.m.

Il collegamento dell'aerogeneratori E08 con il proseguimento della stessa pista rurale è previsto tramite una stradella di nuova realizzazione di lunghezza pari a circa 317 m tra le quote 591 m s.l.m. e 602 m s.l.m.

Il sito dell'aerogeneratore E09 si raggiunge dalla SP53 tramite pista rurale esistente che parte da quota 599 m. Il collegamento dell'aerogeneratori E09 è previsto in adiacenza a strada vicinale, senza necessità di nuova stradella.

Il sito dell'aerogeneratore E10 si raggiunge dalla SP53 tramite la stessa pista rurale esistente che parte da quota 599 m. Analogamente al sito dell'aerogeneratore E09, il collegamento dell'aerogeneratore E10 è previsto in adiacenza a strada vicinale, senza necessità di nuova stradella.

6.2.2.1. Aerogeneratore E05

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo MSV - **Formazione di Monte di Santa Vittoria**, in prevalenza rocce bruno giallastre

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo MSV di 5.357 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.748 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate e l'esubero di 1.589 m³ di roccia (MSV) e 845 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di es. 806 m³ di roccia (MSV) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 360 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 4.700 m³ di roccia (MSV) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.388 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia SVM è quindi pari a 5.357 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.748 m³.

È previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (MSV) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 903 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 845 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E05 è neutro, pari a "zero".

Il fabbisogno di roccia MSV per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 1.589 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia SVM e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E05 è positivo.

Il materiale roccioso MSV in esubero sarà destinato interamente al riutilizzo nell'ambito del cantiere dell'aerogeneratore E08, del Gruppo 2, per circa 1.589 m³.

6.2.2.2. Aerogeneratore E06

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo MSV - **Formazione di Monte di Santa Vittoria**, in prevalenza rocce bruno giallastre.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo MSV di 7.305 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 2.387 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate e l'esubero di 6.735 m³ di roccia (MSV) e 1.408 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 2.736 m³ di roccia (MSV) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 694 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 6.438 m³ di roccia (MSV) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.693 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia SVM è quindi pari a 7.305 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 2.387 m³.

È previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (MSV) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 978 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 1.408 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E06 è neutro, pari a "zero".

Il fabbisogno di roccia MSV per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 6.735 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia MSV e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E06 è positivo.

Il materiale roccioso MSV in esubero sarà destinato al riutilizzo:

- nell'ambito del cantiere dell'aerogeneratore E08, del Gruppo 2, per circa 964 m³.
- nell'ambito del cantiere dell'aerogeneratore E27, del Gruppo 6, per circa 5.771 m³.
- nell'ambito del cantiere dell'aerogeneratore E28, del Gruppo 6, per circa 136 m³.
- nell'ambito del cantiere dell'aerogeneratore E11, del Gruppo 4, per i rimanenti 63 m³

6.2.2.3. Aerogeneratore E07

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo MSV - **Formazione di Monte di Santa Vittoria**, in prevalenza rocce bruno giallastre.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo MSV di 7.103 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.478 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate e l'esubero di 1.995 m³ di roccia (MSV) e 790 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di es. 154 m³ di roccia (MSV) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 150 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 6.949 m³ di roccia (MSV) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.328 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia SVM è quindi pari a 7.103 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.478 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 790 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 688 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E07 è neutro, pari a "zero".

È previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (MSV) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia MSV per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 5.108 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia SVM e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E07 è positivo.

Il materiale roccioso DOR in esubero pari a 5.108 m³ sarà destinato a discarica, non essendo possibile il riutilizzo in altro sito.

6.2.2.4. Aerogeneratore E08

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo MSV - **Formazione di Monte di Santa Vittoria**, in prevalenza rocce bruno giallastre.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo MSV di 3.216 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.481 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate ma con la carenza - 2.405 m³ di roccia (MSV) e l'esubero di 714 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di es. 210 m³ di roccia (MSV) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 136 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) - che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 3.006 m³ di roccia (MSV) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.345 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia SVM è quindi pari a 3.216 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.481 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 767 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 714 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E08 è neutro, pari a "zero".

È previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (MSV) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia MSV per ripristini ambientali non sarà interamente soddisfatto avendo la carenza di 2.405 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia MSV e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E08 è negativo, ma sarà soddisfatto dall'esubero dall'area di costruzione dell'aerogeneratore E05 per 1.441 m³ e dall'area dell'aerogeneratore E06 per 964 m³.

6.2.2.1. Aerogeneratore E09

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo USS - **Formazione di Ussana**, ciottoli eterometrici di natura prevalentemente paleozoica a matrice sabbiosa-argillosa.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo USS di 3.797 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.204 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate ma con la carenza di - 1.357 m³ di roccia (USS) e l'esubero di 365 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. NON si realizza la strada di progetto in quanto le aree di servizio sono adiacenti alla strada rurale esistente.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) - che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 3.797 m³ di roccia (USS) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 839 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 839 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 365 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E09 è neutro, pari a "zero".

È previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (USS) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia USS per ripristini ambientali non sarà interamente soddisfatto avendo la carenza di 1.357 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia USS e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E09 è negativo, ma sarà soddisfatto dall'esubero dall'area di costruzione dell'aerogeneratore E10 per 1.357 m³.

6.2.2.1. Aerogeneratore E10

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo USS - **Formazione di Ussana**, ciottoli eterometrici di natura prevalentemente paleozoica a matrice sabbiosa-argillosa.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo USS di 4.273 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.082 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate con l'esubero di 2.815 m³ di roccia (USS) e l'esubero di 365 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. NON si realizza la strada di progetto in quanto le aree di servizio sono adiacenti alla strada rurale esistente.
2. della posa della cabina di raccolta comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 34 m³ di roccia (USS).
3. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 4.273 m³ di roccia (USS) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.082 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 717 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 365 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E08 è neutro, pari a "zero".

È previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (USS) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D), trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia USS per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con esubero di 2.815 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia USS e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E10 è positivo.

Il materiale roccioso USS in esubero sarà destinato al riutilizzo nell'ambito del cantiere dell'aerogeneratore E09, sempre del Gruppo 2, per circa 1.357 m³. Ciò anche per limitare al massimo la movimentazione dei terreni per il deposito temporaneo e la successiva ripresa e riutilizzo.

Il materiale roccioso USS in esubero pari a 1.435 m³ sarà destinato a discarica, non essendo possibile il riutilizzo in altro sito.

6.2.3. Aree del Gruppo 3 – aerogeneratori E17, E18, E19 ed E20 (master)

Il collegamento degli aerogeneratori E17, E18, E19 ed E20 con la viabilità stradale, è previsto tramite la viabilità rurale composta da una pista rurale esistente (normalmente percorsa dai mezzi d'opera agricoli), che sarà interessata per uno sviluppo complessivo di circa 4.500m. Tale pista che ha caratteristiche geometriche idonee alle esigenze di trasporto dei componenti tramite i mezzi di trasporto eccezionali e gli interventi di adeguamento stradale saranno puntuali e scarsamente invasivi.

Tale pista rurale si genera dal lato destro del tratto della strada asfaltata che è la diramazione della SP 53 verso la diga del Flumigheddu in località "Terrarba" a quota 643m s.l.m. in direzione Ovest.

Il collegamento dell'aerogeneratore E17 con la pista rurale è previsto tramite stradella di nuova realizzazione di lunghezza pari a circa 194 m tra le quote 549 m s.l.m. e 546 m s.l.m., in sviluppo pressoché in piano essendo le postazioni degli aerogeneratori disposti a lato della strada rurale.

Il collegamento dell'aerogeneratore E18 con la pista rurale è previsto tramite una stradella di nuova realizzazione di lunghezza rispettivamente pari a circa 103 m tra le quote 601 m s.l.m. e 602 m s.l.m. in sviluppo pressoché in piano

Il sito dell'aerogeneratore E19 è adiacente alla pista rurale esistente a quota 587 m s.l.m.

Il sito dell'aerogeneratore E20 è adiacente alla pista rurale esistente a quota 587 m s.l.m.

Nei successivi paragrafi si riportano in dettaglio i bilanci di movimentazione dei materiali per ciascun aerogeneratore del Gruppo 3.

6.2.3.1. Aerogeneratore E17

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo DOR - **Formazione di Dorgali** calcari e dolomie.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo DOR di 3.371 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.321 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate e l'esubero di 436 m³ di roccia (DOR) e 578 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. della strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 27 m³ di roccia (DOR) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 150 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 3.344 m³ di roccia (DOR) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.285 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia DOR è quindi pari a 3.371 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.321 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 742 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 578 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E17 è neutro, pari a "zero".

È previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (DOR) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia DOR per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 436 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia DOR e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E07 è positivo.

Il materiale roccioso DOR in esubero sarà integralmente destinato al riutilizzo nell'ambito del cantiere dell'aerogeneratore E19, sempre del Gruppo 3, per circa 436 m³. Ciò anche per limitare al massimo la movimentazione dei terreni per il deposito temporaneo e la successiva ripresa e riutilizzo.

6.2.3.2. Aerogeneratore E18

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo DOR - **Formazione di Dorgali** calcari e dolomie.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo DOR di 4.231 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.163 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate e l'esubero di 3.029 m³ di roccia (DOR) e 478 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. della strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 24 m³ di roccia (DOR) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 29 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 4.207 m³ di roccia (DOR) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.134 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia DOR è quindi pari a 4.231 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.163 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 685 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 478 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E18 è neutro, pari a “zero”.

È previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (DOR) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia DOR per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 3.029 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia DOR e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E18 è positivo.

Il materiale roccioso DOR in esubero sarà integralmente destinato al riutilizzo nell'ambito del cantiere dell'aerogeneratore E19, sempre del Gruppo 3. Ciò anche per limitare al massimo la movimentazione dei terreni per il deposito temporaneo e la successiva ripresa e riutilizzo.

6.2.3.3. Aerogeneratore E19

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo DOR - **Formazione di Dorgali** calcari e dolomie.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo DOR di 2.748 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.149 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate ma con la carenza di - 3.853 m³ di roccia (DOR) e esubero 365 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. NON si realizza la strada di progetto in quanto le aree di servizio sono adiacenti alla strada rurale esistente.
2. delle aree di servizio e del basamento comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 2.748 m³ di roccia (DOR) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.149 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia DOR è quindi pari a 2.748 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.149 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 784 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 365 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E19 è neutro, pari a “zero”.

È previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (DOR) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia DOR per ripristini ambientali non sarà interamente soddisfatto avendo la carenza di 3.853 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia USS e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E19 è negativo, ma sarà soddisfatto:

- dall'esubero dall'area di costruzione dell'aerogeneratore E01 del Gruppo 1 per 130 m³, e
- dall'esubero dall'area di costruzione dell'aerogeneratore E17, sempre del Gruppo 3 per 436 m³,
- dall'esubero dall'area di costruzione dell'aerogeneratore E18, sempre del Gruppo 3 per 3.029 m³,
- dall'esubero dall'area di costruzione dell'aerogeneratore E20, sempre del Gruppo 3 per 258 m³

(limitando quindi al massimo la movimentazione dei terreni per il deposito temporaneo e la successiva ripresa e riutilizzo),

6.2.3.4. Aerogeneratore E20

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo DOR - **Formazione di Dorgali** calcari e dolomie.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo DOR di 6.952 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.239 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate e l'esubero di 5.466 m³ di roccia (DOR) e 471 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. della strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 107 m³ di roccia (DOR) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 63 m³.
2. della posa della cabina di raccolta comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 34 m³ di roccia (DOR).
3. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 6.852 m³ di roccia (DOR) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.176 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia DOR è quindi pari a 6.952 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.239 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 768 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 471 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E20 è neutro, pari a "zero".

È previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (DOR) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia DOR per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 5.466 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia DOR e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E20 è positivo.

Il materiale roccioso DOR in esubero sarà integralmente destinato al riutilizzo nell'ambito del cantiere dell'aerogeneratore E19, sempre del Gruppo 3 per 258 m³. Ciò anche per limitare al massimo la movimentazione dei terreni per il deposito temporaneo e la successiva ripresa e riutilizzo.

Il materiale roccioso DOR in esubero pari a 5.208 m³ sarà destinato a discarica, non essendo possibile il riutilizzo in altro sito.

6.2.4. Aree del Gruppo 4 – aerogeneratori E11, E12, E13, E14, E15 ed E16 (master)

Il collegamento degli aerogeneratori E11, E12, E13, E14, E15 ed E16 con la viabilità stradale, è previsto tramite la viabilità rurale composta da una pista rurale esistente (normalmente percorsa dai mezzi d'opera agricoli), che sarà interessata per uno sviluppo complessivo di circa 8.000m. Tale pista ha caratteristiche geometriche idonee alle esigenze di trasporto dei componenti tramite i mezzi di trasporto eccezionali e gli interventi di adeguamento stradale saranno puntuali e scarsamente invasivi.

Tale pista rurale è il prolungamento della pista che interessa le postazioni degli aerogeneratori E05 ed E06, si genera dal lato destro del tratto della strada asfaltata SP 53 in località "Riu Tuvara" a quota 641m s.l.m. in direzione Sud - Sud Est.

La stradella di collegamento dell'aerogeneratore E11 sarà di nuova e completa realizzazione per una lunghezza di circa 339 m e si sviluppa pressoché in piano.

Per il collegamento dell'aerogeneratore E12 non comporta la realizzazione di una nuova stradella di collegamento essendo in adiacenza alla pista rurale esistente.

La stradella di collegamento dell'aerogeneratore E13 di nuova e completa realizzazione per una lunghezza di circa 190 m e si sviluppa pressoché in piano.

L'aerogeneratore E14 non ha stradella di accesso perché si raggiunge direttamente dalla pista rurale esistente.

La stradella di collegamento dell'aerogeneratore E15 di nuova e completa realizzazione per una lunghezza di circa 333 m da quota 883 m s.l.m. a quota 827 m s.l.m..

L'aerogeneratore E16 non ha stradella di accesso perché si raggiunge direttamente dalla pista rurale esistente.

Nei successivi paragrafi si riportano in dettaglio i bilanci di movimentazione dei materiali per ciascun aerogeneratore del Gruppo 4.

6.2.4.1. Aerogeneratore E11

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo MSV - **Formazione di Monte di Santa Vittoria**, in prevalenza rocce bruno giallastre

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo MSV di 2.709 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.504 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate ma con la carenza di - 603 m³ di roccia (MSV) e l'esubero di 738 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. della strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di es. 123 m³ di roccia (MSV) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 120 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 2.586 m³ di roccia (MSV) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.384 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia SVM è quindi pari a 2.709 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.504 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 766 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 738 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E11 è neutro, pari a “zero”.

È previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (MSV) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia MSV per ripristini ambientali non sarà interamente soddisfatto avendo la carenza di 603 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia USS e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E11 è negativo, ma sarà soddisfatto dall'esubero dall'area di costruzione dell'aerogeneratore E12 per 540 m³, sempre del Gruppo 4 (limitando quindi al massimo la movimentazione dei terreni per il deposito temporaneo e la successiva ripresa e riutilizzo) e per i rimanenti 63 m³ dall'aerogeneratore E06 del Gruppo 2.

6.2.4.2. Aerogeneratore E12

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo MSV - **Formazione di Monte di Santa Vittoria**, in prevalenza rocce bruno giallastre

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo MSV di 3.743 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.009 m³. Si prevede il contestuale

integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate con l'esubero di 1.848 m³ di roccia (MSV) e l'esubero di 365 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. NON si realizza la strada di progetto in quanto le aree di servizio sono adiacenti alla strada rurale esistente.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 3.743 m³ di roccia (MSV) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.009 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia SVM è quindi pari a 3.743 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.009 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 644 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 7365 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E12 è neutro, pari a "zero".

È previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (MSV) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia MSV per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 1.848 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia SVM e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E12 è positivo.

Il materiale roccioso MSV in esubero sarà destinato al riutilizzo nell'ambito del cantiere dell'aerogeneratore E11, sempre del Gruppo 4, per circa 540 m³. Ciò anche per limitare al massimo la movimentazione dei terreni per il deposito temporaneo e la successiva ripresa e riutilizzo.

Il materiale roccioso DOR in esubero pari a 1.308 m³ sarà destinato a discarica, non essendo possibile il riutilizzo in altro sito.

6.2.4.3. Aerogeneratore E13

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo MSV - **Formazione di Monte di Santa Vittoria**, in prevalenza rocce bruno giallastre

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo MSV di 8.987 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.375 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate con l'esubero di 7.246 m³ di roccia (MSV) e l'esubero di 574 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. della strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 361 m³ di roccia (MSV) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 131 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 8.626 m³ di roccia (MSV) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.244 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia SVM è quindi pari a 8.987 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.375 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 800 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 574 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E13 è neutro, pari a "zero".

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (MSV) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia MSV per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 7.246 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia SVM e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E12 è positivo.

Il materiale roccioso DOR in esubero pari a 7.246 m³ sarà destinato a discarica, non essendo possibile il riutilizzo in altro sito.

6.2.4.4. Aerogeneratore E14

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo MSV - **Formazione di Monte di Santa Vittoria**, in prevalenza rocce bruno giallastre

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo MSV di 8.609 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.720 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate con l'esubero di 7.033 m³ di roccia (MSV) e l'esubero di 1.080 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. della strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 744 m³ di roccia (MSV) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 715 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 7.865 m³ di roccia (MSV) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.005 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia SVM è quindi pari a 8.609 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.720 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 640 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 1.080 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E14 è neutro, pari a "zero".

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (MSV) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia MSV per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 7.033 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia SVM e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E14 è positivo.

Il materiale roccioso DOR in esubero pari a 7.033 m³ sarà destinato a discarica, non essendo possibile il riutilizzo in altro sito.

6.2.4.5. Aerogeneratore E15

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo MSV - **Formazione di Monte di Santa Vittoria**, in prevalenza rocce bruno giallastre

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo MSV di 6.516 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.469 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate con l'esubero di 5.245 m³ di roccia (MSV) e l'esubero di 731 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. della strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 766 m³ di roccia (MSV) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 294 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 5.750 m³ di roccia (MSV) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.175 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia SVM è quindi pari a 6.516 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.469 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 738 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 731 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E15 è neutro, pari a “zero”.

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (MSV) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia MSV per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 5.245 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia SVM e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E15 è positivo.

Il materiale roccioso DOR in esubero pari a 5.245 m³ sarà destinato a discarica, non essendo possibile il riutilizzo in altro sito.

6.2.4.6. Aerogeneratore E16

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo MSV - **Formazione di Monte di Santa Vittoria**, in prevalenza rocce bruno giallastre

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo MSV di 6.159 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.179 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate con l'esubero di 3.522 m³ di roccia (MSV) e l'esubero di 365 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. NON si realizza la strada di progetto in quanto le aree di servizio sono adiacenti alla strada rurale esistente.
2. della posa della cabina di raccolta comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 34 m³ di roccia (MSV).
3. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 6.159 m³ di roccia (MSV) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.179 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia MSV è quindi pari a 6.159 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.179 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 814 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 365 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E16 è neutro, pari a “zero”.

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (MSV) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia MSV per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 3.522 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia SVM e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E16 è positivo.

Il materiale roccioso MSV in esubero pari a 3.522 m³ sarà destinato a discarica, non essendo possibile il riutilizzo in altro sito.

6.2.5. Aree del Gruppo 5 – aerogeneratori E21 (master), E22, E23 ed E24

Il collegamento degli aerogeneratori E21, E22, E23 ed E24 con la viabilità stradale, è previsto tramite la viabilità rurale composta da una pista rurale esistente (normalmente percorsa dai mezzi d'opera agricoli), che sarà interessata per uno sviluppo complessivo di circa 2.205m. Tale pista ha caratteristiche geometriche idonee alle esigenze di trasporto dei componenti tramite i mezzi di trasporto eccezionali e gli interventi di adeguamento stradale saranno puntuali e scarsamente invasivi.

Tale pista rurale è il proseguimento della strada asfaltata che è la diramazione della SP 53 verso la diga del Flumigheddu in località “Terrarba” a quota 643m s.l.m. in direzione Ovest.

Subito dopo l'area di pertinenza della Sottostazione Utente, a destra scendendo verso il Flumigheddu inizia il tratto di viabilità rurale che incontra per prima la postazione dell'aerogeneratore E21.

La stradella di collegamento dell'aerogeneratore E21 sarà di nuova e completa realizzazione per una lunghezza di circa 150 m e si sviluppa pressoché in piano.

La stradella di collegamento dell'aerogeneratore E22 sarà di nuova e completa realizzazione per una lunghezza di circa 171 m e si sviluppa pressoché in piano.

La stradella di collegamento dell'aerogeneratore E23 di nuova e completa realizzazione per una lunghezza di circa 157 m e si sviluppa pressoché in piano.

La stradella di collegamento dell'aerogeneratore E24 sarà di nuova e completa realizzazione per una lunghezza di circa 114 m e si sviluppa pressoché in piano.

Nei successivi paragrafi si riportano in dettaglio i bilanci di movimentazione dei materiali per ciascun aerogeneratore del Gruppo 5.

6.2.5.1. Aerogeneratore E21

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo DOR - **Formazione di Dorgali** calcari e dolomie.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo DOR di 9.369 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.349 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate e l'esubero di 7.996 m³ di roccia (DOR) e 530 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. della strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 361 m³ di roccia (DOR) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 163 m³.
2. della posa della cabina di raccolta comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 34 m³ di roccia (DOR).
3. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 8.908 m³ di roccia (DOR) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.185 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia DOR è quindi pari a 9.369 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.349 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 819 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 530 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E18 è neutro, pari a “zero”.

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (DOR) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia DOR per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 7.996 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia DOR e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E21 è positivo.

Il materiale roccioso DOR in esubero pari a 7.996 m³ sarà destinato a discarica, non essendo possibile il riutilizzo in altro sito.

6.2.5.2. Aerogeneratore E22

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo DOR - **Formazione di Dorgali** calcari e dolomie.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo DOR di 3.463 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.305 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate e l'esubero di 505 m³ di roccia (DOR) e 554 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. della strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 142 m³ di roccia (DOR) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 100 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 3.324 m³ di roccia (DOR) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.205 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia DOR è quindi pari a 3.463 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.305 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 751 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 554 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E22 è neutro, pari a “zero”.

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (DOR) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia DOR per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 505 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia DOR e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E22 è positivo.

Il materiale roccioso DOR in esubero pari a 505 m³ sarà destinato a discarica, non essendo possibile il riutilizzo in altro sito.

6.2.5.3. Aerogeneratore E23

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo DOR - **Formazione di Dorgali** calcari e dolomie.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo DOR di 9.224 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.481 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate e l'esubero di 809 m³ di roccia (DOR) e 537 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. della strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 1.783 m³ di roccia (DOR) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 212 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 7.440 m³ di roccia (DOR) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.269 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia DOR è quindi pari a 9.224 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.481 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 943 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 537 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E23 è neutro, pari a "zero".

È previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (DOR) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia DOR per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 809 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia DOR e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E22 è positivo.

Il materiale roccioso DOR in esubero pari a 809 m³ sarà destinato a discarica, non essendo possibile il riutilizzo in altro sito.

6.2.5.4. Aerogeneratore E24

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo DOR - **Formazione di Dorgali** calcari e dolomie.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo DOR di 3.857 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.200 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate e l'esubero di 2.360 m³ di roccia (DOR) e 490 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. della strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 15 m³ di roccia (DOR) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 15 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 3.843 m³ di roccia (DOR) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.185 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia DOR è quindi pari a 3.857 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.200 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 709 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 490 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E24 è neutro, pari a "zero".

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (DOR) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia DOR per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 2.360 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia DOR e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E24 è positivo.

Il materiale roccioso DOR in esubero pari a 2.360 m³ sarà destinato a discarica, non essendo possibile il riutilizzo in altro sito.

6.2.6. Aree del Gruppo 6 – aerogeneratori E25 (master), E26, E27, E28 ed E29

Il collegamento degli aerogeneratori E25, E26, E27, E28 ed E29 con la viabilità stradale, è previsto tramite la viabilità rurale composta da una pista rurale esistente (normalmente percorsa dai mezzi d'opera agricoli), che in direzione zona industriale di Escalaplano, conduce alla Miniera di Funtana Piroi che sarà interessata per uno sviluppo complessivo di circa 5.500 m. Tale pista ha caratteristiche geometriche idonee alle esigenze di trasporto

dei componenti tramite i mezzi di trasporto eccezionali e gli interventi di adeguamento stradale saranno puntuali e scarsamente invasivi.

Tale pista parte quale diramazione lato sinistro della strada provinciale SP13 in uscita dall'abitato di Escalaplano.

Gli aerogeneratore E25, E27, E28 ed E29 non hanno stradelle di accesso perché si posizionano a lato della pista rurale esistente.

Nei successivi paragrafi si riportano in dettaglio i bilanci di movimentazione dei materiali per ciascun aerogeneratore del Gruppo 6.

6.2.6.1. Aerogeneratore E25

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo DOR - **Formazione di Dorgali** calcari e dolomie.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo DOR di 4.824 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.133 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate e l'esubero di 2.285 m³ di roccia (DOR) e 365 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. NON si realizza la strada di progetto in quanto le aree di servizio sono adiacenti alla strada rurale esistente.
2. della posa della cabina di raccolta comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di 34 m³ di roccia (DOR).
3. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 4.824 m³ di roccia (DOR) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.133 m³

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia DOR è quindi pari a 4.824 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.133 m³.

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (DOR) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 768 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 365 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E25 è neutro, pari a "zero".

Il fabbisogno di roccia DOR per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 2.285 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia DOR e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E25 è positivo.

Il materiale roccioso DOR in esubero pari a 2.285 m³ sarà destinato a discarica, non essendo possibile il riutilizzo in altro sito.

6.2.6.2. Aerogeneratore E26

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo SVI – **Fondazione delle Arenarie di San Vito**, arenarie con buone caratteristiche geomeccaniche.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo SVI di 3.179 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.371 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate ma con la mancanza di – 4.765 m³ di roccia (SVI) e l'esubero di 519 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. della strada di progetto comporta lo scavo e messa a deposito temporaneo di es. 264 m³ di roccia (SVI) e la rimozione e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dallo scotico pari a 155 m³.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 2.915 m³ di roccia (SVI) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.216 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia SVI è quindi pari a 3.179 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.371 m³.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto; infatti, è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 851 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 519 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E26 è neutro, pari a “zero”.

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (SVI) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia SVI per ripristini ambientali non sarà interamente soddisfatto avendo la carenza di 4.765 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia SVI e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E26 è negativo, ma sarà soddisfatto dall'esubero dall'area di costruzione dell'aerogeneratore E03 del Gruppo 1 per soli 1.969 m³.

NB: rimane una carenza 2.796 m³ di materiale roccioso SVI che non è possibile reperire da altro sito e che quindi occorre approvvigionare dall'esterno.

6.2.6.3. Aerogeneratore E27

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo MSV - **Formazione di Monte di Santa Vittoria**, in prevalenza rocce bruno giallastre.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo DOR di 3.482 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.224 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate ma con la carenza di -5.571 m³ di roccia (MSV) e l'esubero di 365 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. NON si realizza la strada di progetto in quanto le aree di servizio sono adiacenti alla strada rurale esistente.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 3.482 m³ di roccia (DOR) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.224 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia DOR è quindi pari a 3.482 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.224 m³.

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (DOR) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto, infatti è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 859 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 365 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E27 è neutro, pari a “zero”.

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (MSV) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia MSV per ripristini ambientali non sarà interamente soddisfatto avendo la carenza di 5.571 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia SVI e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E27 è negativo, ma sarà soddisfatto interamente dall'esubero dall'area di costruzione dell'aerogeneratore E06 per 5.571 m³.

6.2.6.4. Aerogeneratore E28

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo MSV - **Formazione di Monte di Santa Vittoria**, in prevalenza rocce bruno giallastre.

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo DOR di 3.817 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.104 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate ma con la carenza di -137 m³ di roccia (MSV) e l'esubero di 365 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. NON si realizza la strada di progetto in quanto le aree di servizio sono adiacenti alla strada rurale esistente.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 3.817 m³ di roccia (DOR) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.104 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia DOR è quindi pari a 3.817 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.104 m³.

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (DOR) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto, infatti è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 739 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 365 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E28 è neutro, pari a "zero".

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (MSV) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia MSV per ripristini ambientali non sarà interamente soddisfatto avendo la carenza di 137 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia SVI e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E28 è negativo, ma sarà soddisfatto interamente dall'esubero dall'area di costruzione dell'aerogeneratore E06 per 137 m³.

6.2.6.1. Aerogeneratore E29

L'area di installazione del basamento e delle aree di servizio è costituita da substrato roccioso: litotipo MSV - **Formazione di Monte di Santa Vittoria**, in prevalenza rocce bruno giallastre

Le opere di realizzazione della stradella di collegamento, delle aree di servizio e dello scavo per il basamento dell'aerogeneratore si stima richiedano complessivamente lo scavo di roccia litotipo MSV di 4.847 m³, con esclusione del volume derivante dallo scotico del terreno vegetale pari a 1.085 m³. Si prevede il contestuale integrale riutilizzo dei materiali scavati con finalità di rinterro della fondazione e costruzione di rilevati stradali, adottando la tecnica delle terre armate con l'esubero di 3.685 m³ di roccia (MSV) e l'esubero di 365 m³ di terreno vegetale.

Le opere di realizzazione:

1. NON si realizza la strada di progetto in quanto le aree di servizio sono adiacenti alla strada rurale esistente.
2. del deposito temporaneo delle pale (C), della piazzola in fase di costruzione (B) – che comprende la piazzola di esercizio (D) e del basamento (A) comportano lo scavo e messa a deposito temporaneo di 3.817 m³ di roccia (MSV) e lo scavo e messa a deposito temporaneo di terreno vegetale derivante dalla scotico pari a 1.104 m³.

Lo scavo del basamento è sempre mediamente riferito a 705 m² per 2.045 m³.

Il totale degli scavi di roccia MSV è quindi pari a 4.847 m³, il totale dei volumi derivanti dallo scotico del terreno vegetale è 1.085 m³.

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (MSV) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di terreno vegetale per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto, infatti è previsto progettualmente il riutilizzo di parte del terreno vegetale per le aree C, e B-D per 720 m³ e per il ripristino delle spallette o scarpate pari a circa 365 m³ e quindi il bilancio dei flussi di produzione di terreno vegetale e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E29 è neutro, pari a "zero".

E' previsto progettualmente l'integrale riutilizzo delle rocce (MSV) per il rinterro della fondazione, le aree di servizio (tranne la D) e la costruzione di rilevati stradali, trattandosi di materiale idoneo sotto il profilo delle proprietà geo-meccaniche.

Il fabbisogno di roccia MSV per ripristini ambientali sarà interamente soddisfatto con un esubero di 3.685 m³ da destinarsi ad altra area di lavorazione del medesimo cantiere e quindi il bilancio dei flussi di produzione di roccia MSV e del riutilizzo in sito, per l'aerogeneratore E29 è positivo.

Il materiale roccioso MSV in esubero pari a 3.685 m³ sarà destinato a discarica, non essendo possibile il riutilizzo in altro sito.

6.2.7. Cavidotti

Come ampiamente descritto nei paragrafi precedenti, l'intero sviluppo delle linee elettriche di collegamento degli aerogeneratori e da questi alla Sottostazione Utente di trasformazione AT/MT è previsto in elettrodotti costituiti da cavi interrati a 30 kV, che si svilupperanno per una lunghezza massima complessiva di circa 50 km per attestarsi al quadro MT 30 kV della Sottostazione Utente di nuova costruzione secondo uno schema di tipo radiale.

Lo sviluppo del cavidotto parte dall'aerogeneratore seguendo, dove possibile, la stradella di collegamento e le piste, strade di penetrazione rurale e strade asfaltate esistenti sino alla Cabina di raccolta e smistamento a lato dell'aerogeneratore "master" di ciascun Gruppo, secondo uno schema di raggruppamento degli aerogeneratori tipo radiale. Da ciascuna delle n. 6 Cabine di raccolta parte un cavidotto, installato prevalentemente a lato della viabilità esistente o in progetto sino alla Sottostazione Utente 30kV/150kV.

I cavi elettrici in MT saranno direttamente interrati in trincea, ovvero si installeranno cavi idonei all'interramento diretto, ad una profondità di 1,1 m per Tipo 1, 1,5 m per Tipo 2 e Tipo 3 e 1,7 m per il Tipo 4 in relazione alle risultanze degli studi sui campi elettromagnetici e in accordo alle norme vigenti (principalmente norma CEI 11-17) e anche nel rispetto del valore minimo di posa interrata ad un metro di profondità come indicato dal 1 Nuovo Codice della Strada. Nelle Fig. 13, 14, 15 e 16 si evidenziano le condizioni di posa insieme ai cavi della fibra ottica. La trincea sarà riempita con il materiale di risulta dello scavo.

Nel caso di **scavi lungo i bordi delle strade asfaltate**, dove il materiale non può essere rimosso con un escavatore senza danneggiare lo strato di asfalto, la trincea andrà scavata utilizzando una sega circolare idonea, in modo da garantire una qualità adeguata dei bordi degli scavi.

Al completamento della posa dei cavi e riempimento con lo stesso materiale roccioso escavato, dovrà essere steso uno strato di conglomerato bituminoso (binder) a grossa granulometria (5÷20mm) dello spessore di 10cm dopo compressione.

Dopo un periodo di assestamento di 10÷15 giorni, sui riporti eseguiti dovrà essere steso il tappetino bituminoso d'usura dello spessore medio di 3cm.

Il tappetino, accuratamente rifilato ai bordi, sarà confezionato con impasto bituminoso di graniglia, con granulometria 3÷5mm, con sabbia, additivo minerale e con tenore dell'8% di bitume, di penetrazione media 130÷150mm.

In Fig. 15 si riporta la sezione della parte tipo in caso di asfaltatura.

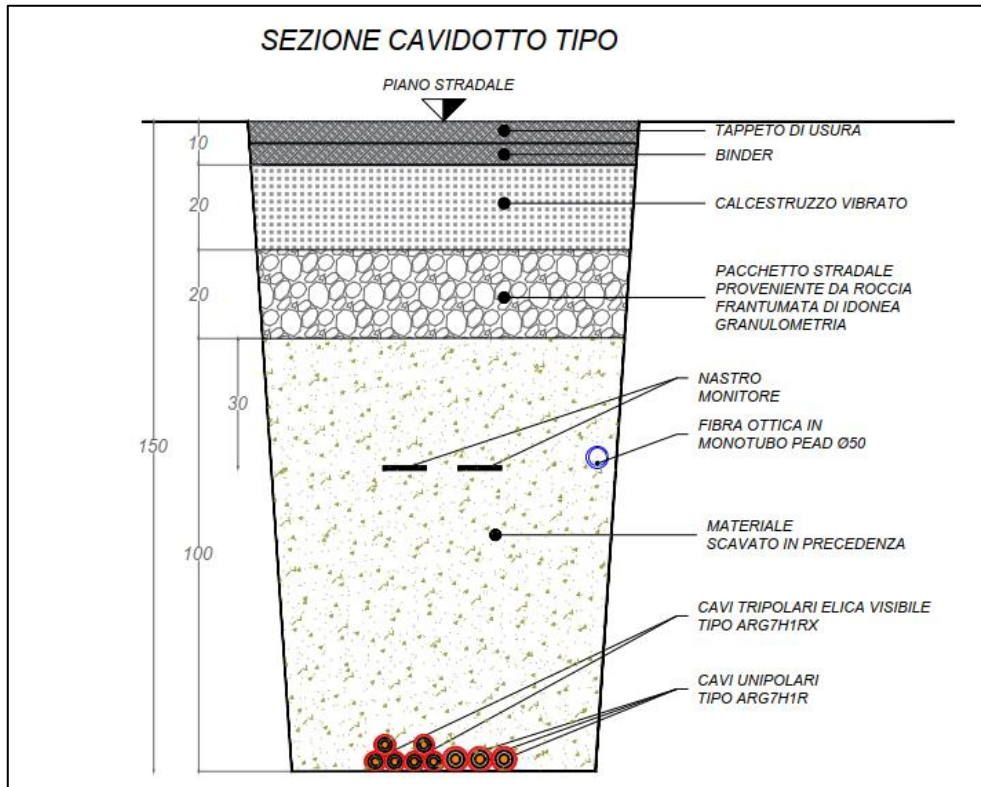


Fig. 14: Sezione di posa cavidotto MT a 30 kV – su strada asfaltata

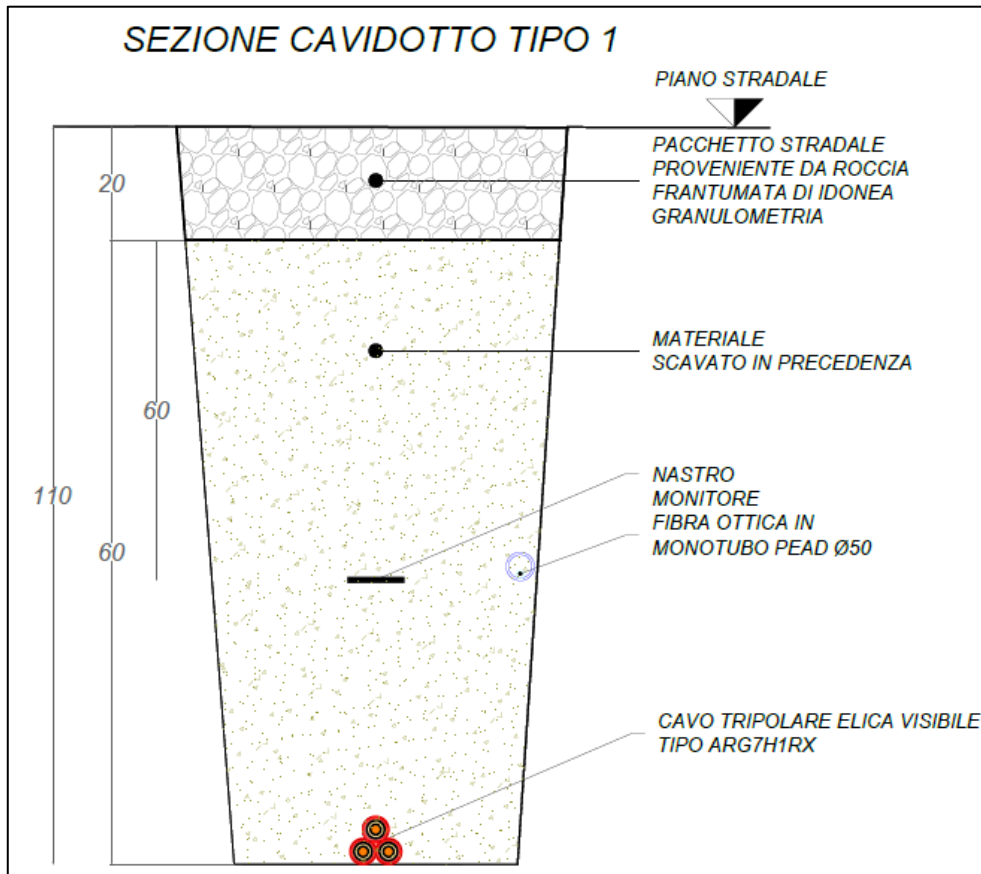


Fig. 15: Sezione di posa cavidotto MT a 30 kV – tipo 1

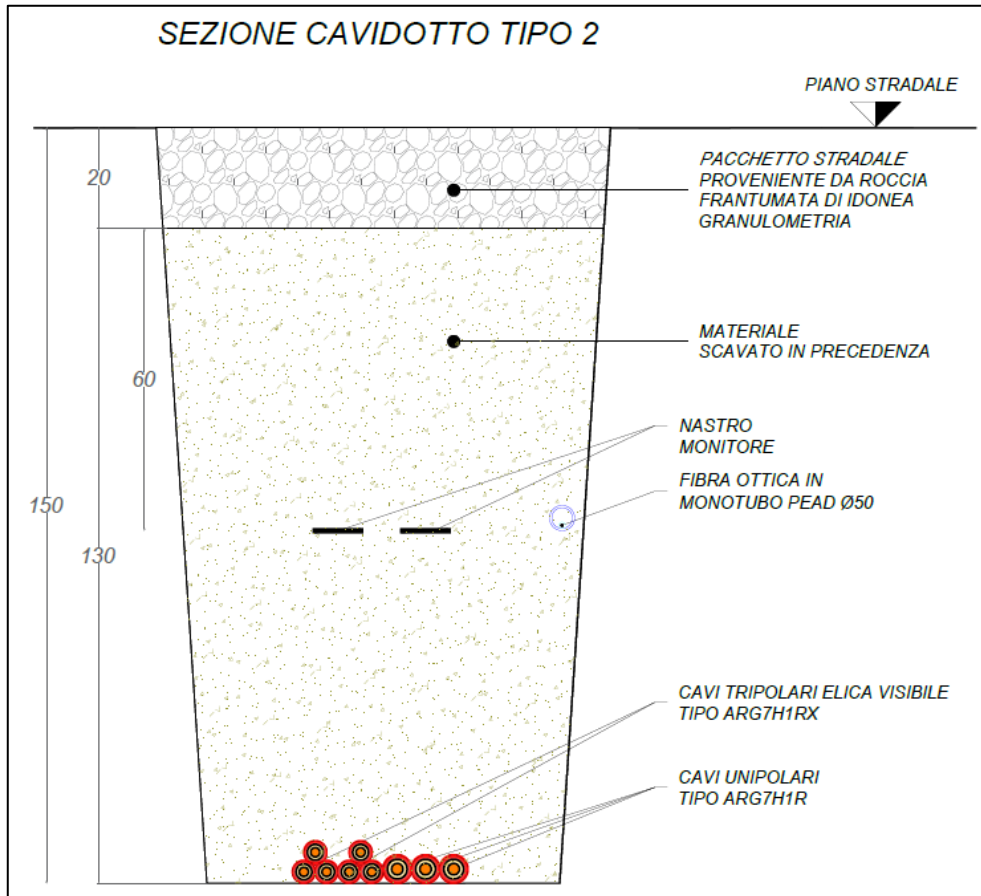


Fig. 16: Sezione di posa cavidotto MT a 30 kV – tipo 2

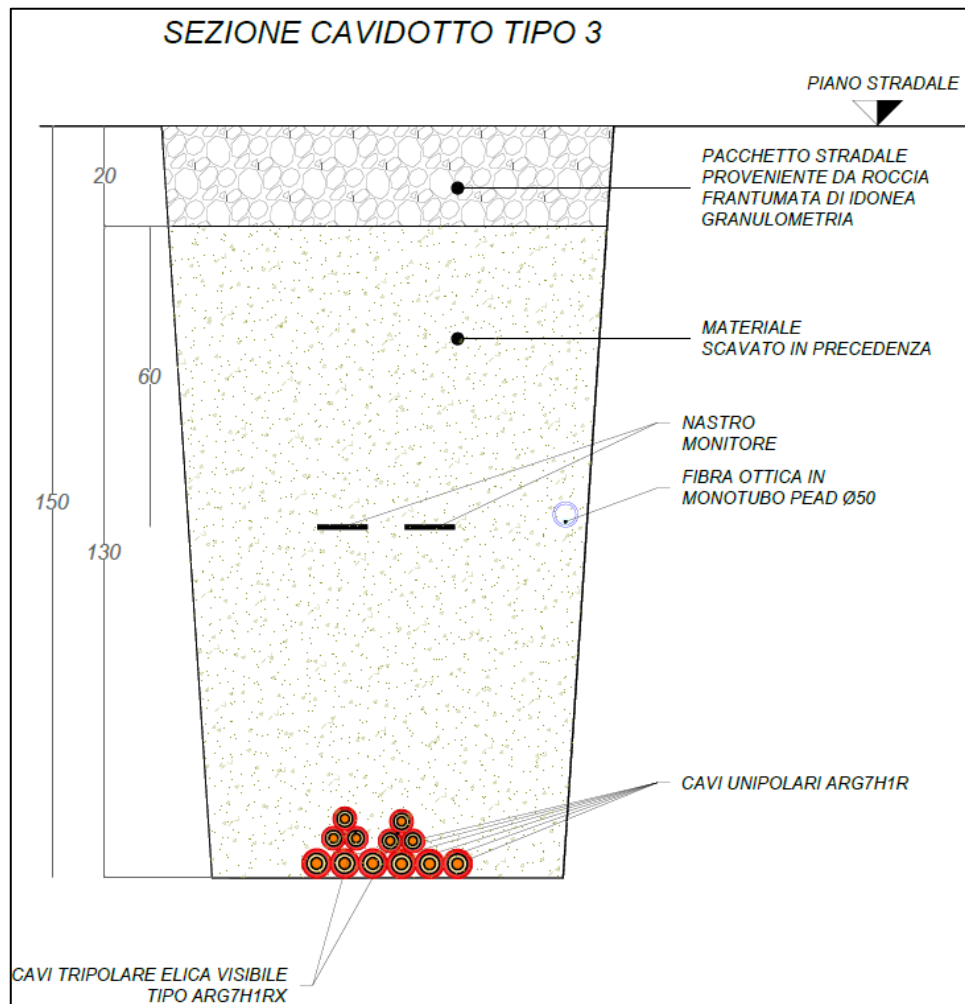


Fig. 17: Sezione di posa cavidotto MT a 30 kV – tipo 3

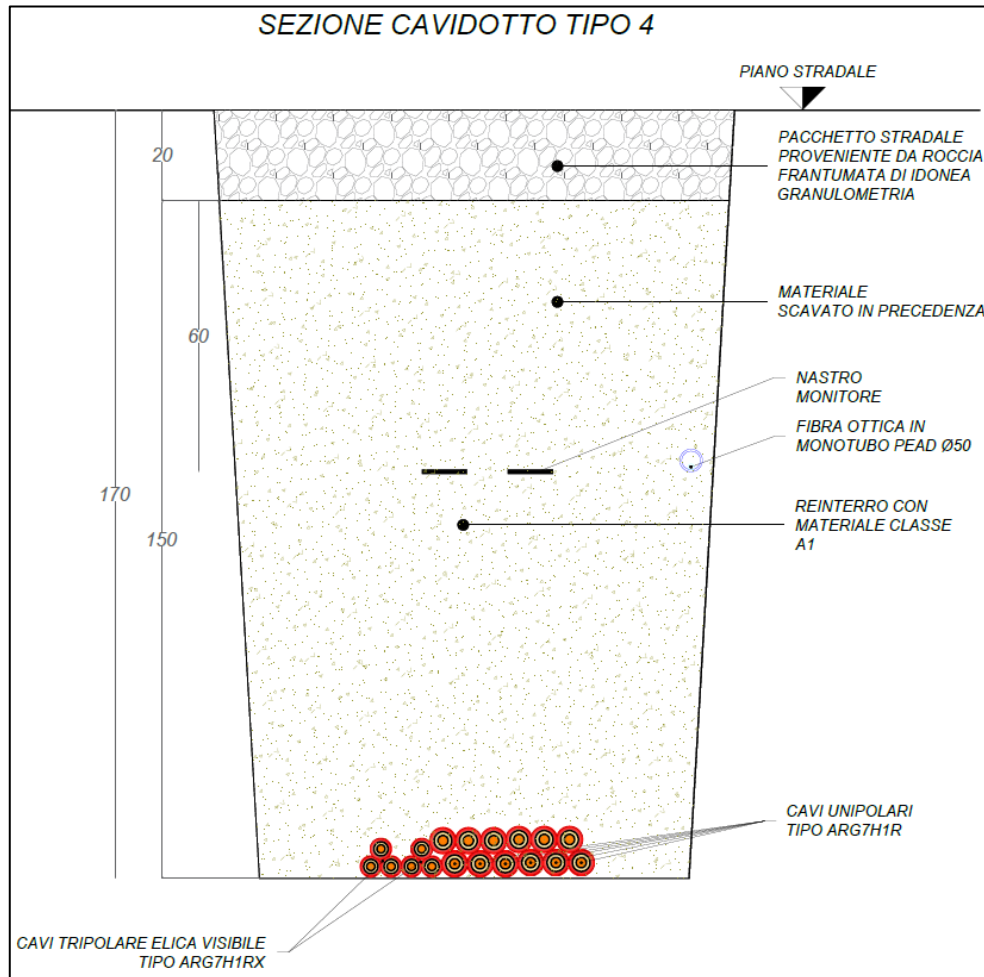


Fig. 18: Sezione di posa cavidotto MT a 30 kV – tipo 4

Il materiale scavato verrà provvisoriamente accumulato ai bordi della trincea di scavo per essere reimpiegato immediatamente dopo la posa del cavo.

Considerato che una squadra esperta e di esperienza scava, posa e rinterra in un giorno lavorativo una lunghezza di cavo compresa tra 200m e 280m al giorno, in funzione delle condizioni del terreno, meteorologiche, ecc. si stima siano necessari circa 250 giorni lavorativi per il completamento della rete dei cavidotti, stimata in circa 50km di lunghezza e compresi gli attraversamenti.

- Totale di terreno vegetale rimosso e non reimpiegato per il riempimento dello scavo: 5.500 m³
- Totale dei materiali scavati per la realizzazione della rete di cavidotti: 33.253 m³
- Totale del materiale roccioso estratto e immediatamente reimpiegati per il riempimento dello scavo: 27.789 m³
- Totale del materiale roccioso estratto, frantumato in idonea pezzatura per costituire l'ultimo strato di riempimento dello scavo in sostituzione del terreno vegetale asportato: 5.500 m³

Rimane quindi un esubero di terreno vegetale pari a 5.500 m³ derivante dal primo strato di terreno vegetale asportato.

Parco Eolico Nuraxeddu				
Riepilogo cavidotto				
Sezione tipo 1		Scavo	Rinterro	Esubero
(dim 1,10x0,50x lung. Cavidotto)	Terreno vegetale	3 886	0	3 886
	Roccia	17 486	17 486	0
Sezione tipo 2/3		Scavo	Rinterro	Esubero
(dim 1,50x0,70x lung. Cavidotto)	Terreno vegetale	1 459	0	1 459
	Roccia	9 484	9 484	0
Sezione tipo 4		Scavo	Rinterro	Esubero
(dim 1,70x0,95x lung. Cavidotto)	Terreno vegetale	110	0	110
	Roccia	826	826	0

Tab. 7: Riepilogo volumi scavi, rinterri ed esuberi cavidotti

6.2.8. Attraversamento i T.O.C. – Cavidotti

Per gli attraversamenti previsti a progetto si riportano le due sezioni nelle Fig. 19 e Fig. 20.

Non si generano volumi significativi di materiali (terreno vegetale o roccioso) dalle attività.

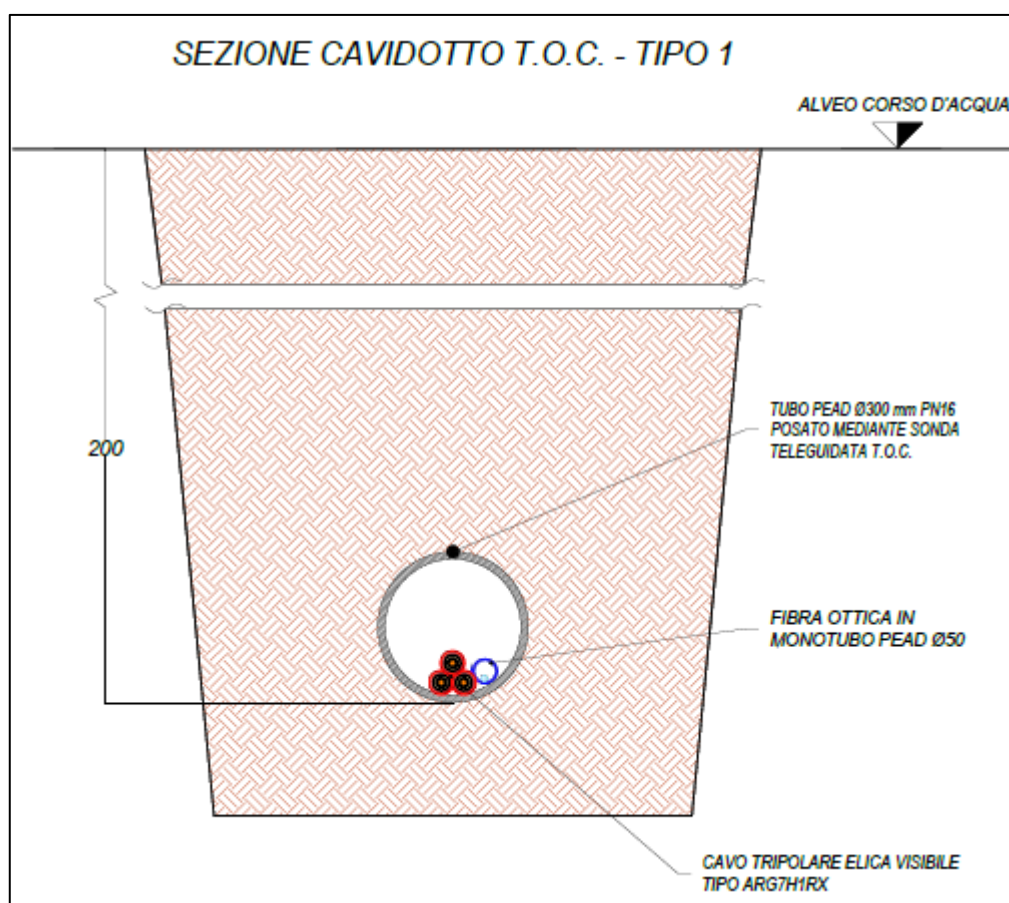


Fig. 19: Sezione di posa cavidotto MT a 30 kV in T.O.C. – tipo 1

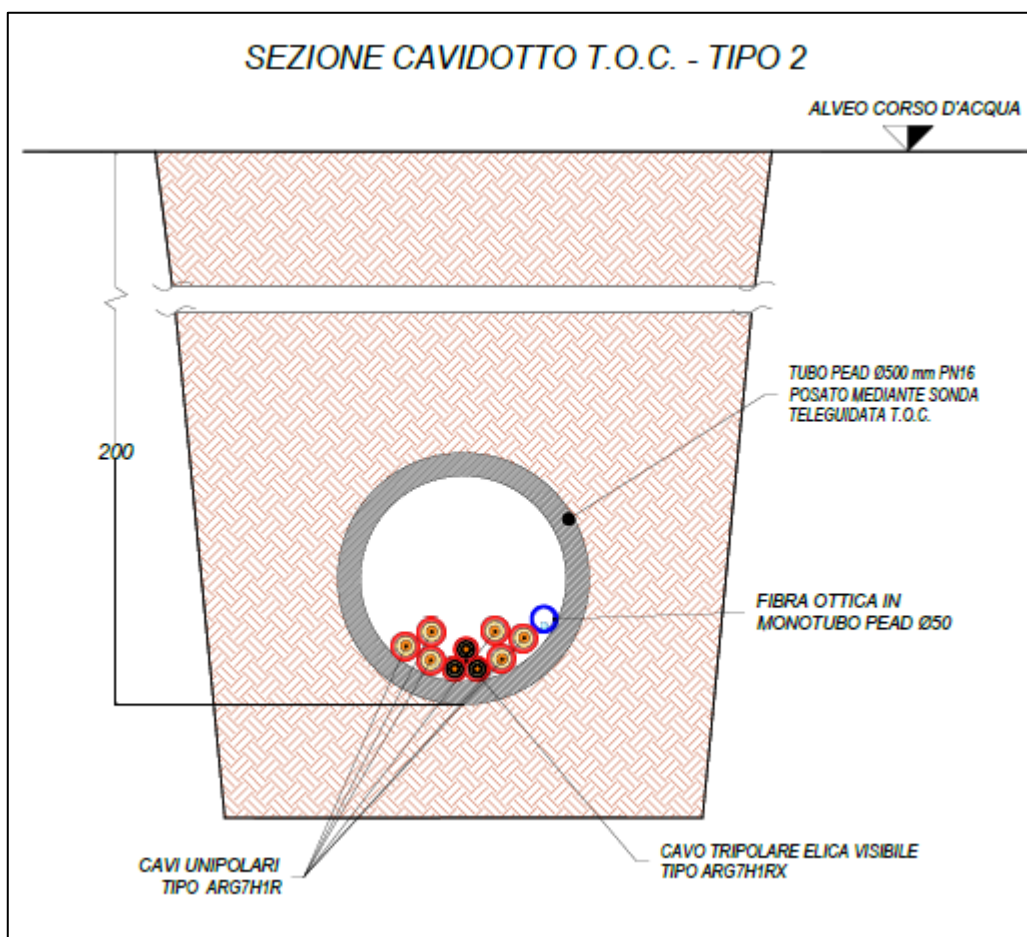


Fig. 20: Sezione di posa cavidotto MT a 30 kV in T.O.C. – *tipo 2*

6.2.9. Sottostazione Utente AT/MT

La Sottostazione Utente 30/150kV, da progetto definitivo ha dimensioni di 96 m per 67 m come da Fig. 19. (Cfr. ELB.PE.01g SSE Utente-Pianta, sezioni).

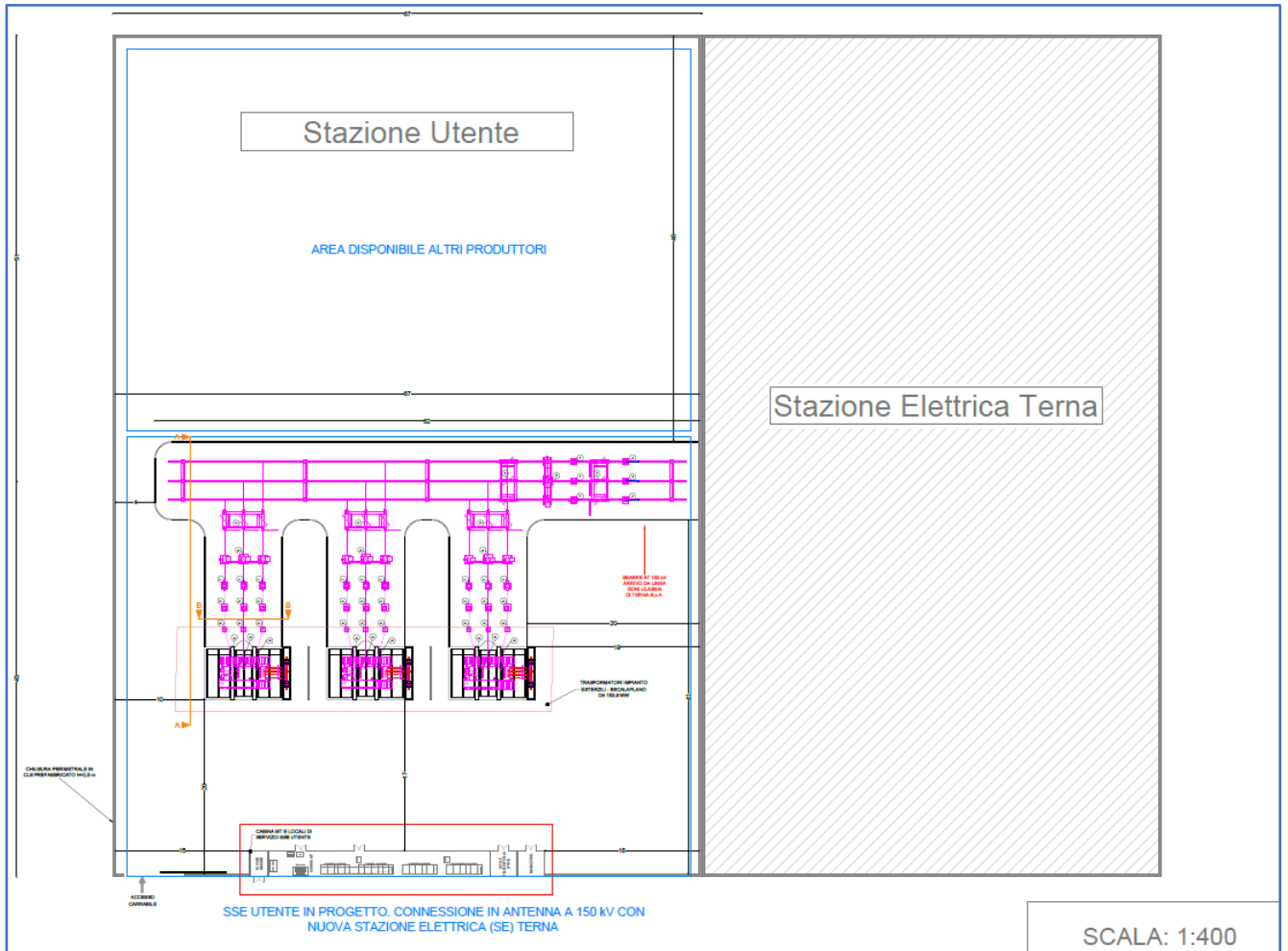


Fig. 21: Layout della Sottostazione Utente

L'area di ubicazione della Sottostazione Utente 30/150kV vede il substrato lapideo quasi affiorante, costituito in prevalenza dalle litologie carbonatiche della "Formazione di Dorgali" (DOR) e in misura minore dalle metamorfiti della "Formazione di Monte Santa Vittoria" (MSV). In Fig. 20 si riporta la vista in sezione delle apparecchiature da installare

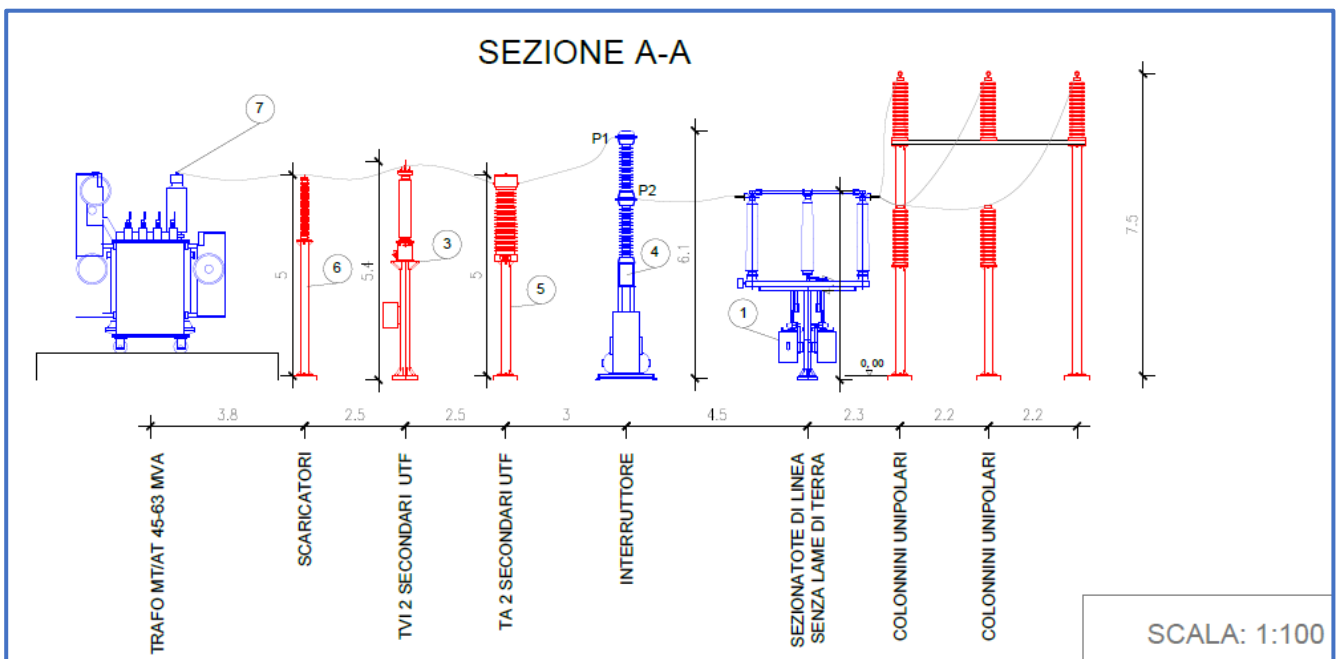


Fig. 22: Vista in sezione delle apparecchiature da installare nella SU

96 per 67 area 6.432 m² arrotondato a 6.500 m².

Tipo DOR Supponiamo di realizzare scavi per una superficie di circa 8.100 m² (5m per parte) di profondità 0,8 m per un volume di 6.480 m³, di cui 4.860 m³ di DOR e terreno vegetale 1.620 m³

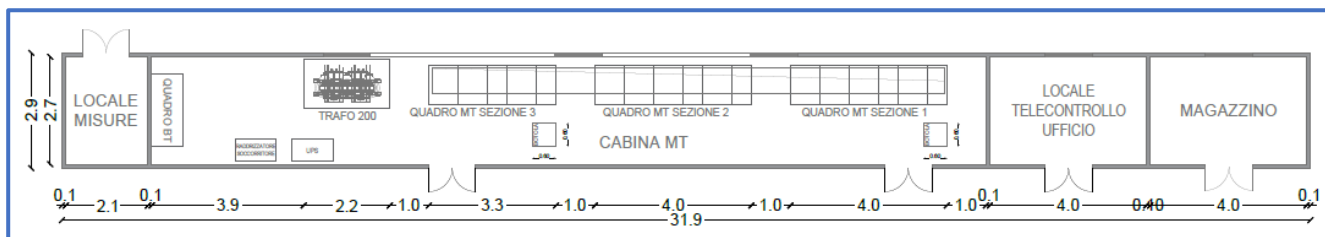


Fig. 23: Vista in pianta della cabina MT e locali di servizio

Per la rapida visualizzazione della tipologia di Sottostazione Utente proposta si riporta in Fig. 24 un esempio.



Fig. 24: esempio di sottostazione elettrica

Le fasi di preparazione dell'area della Sottostazione Utente sono le seguenti:

1. Scotico di terreno vegetale per circa 0,20 m per una superficie complessiva pari a 96m * per 67m = 6.432 m² arrotondati a 6.500 m². Ne risulta quindi un volume di circa 6.500 m² * 0,2 m = 1.300 m³. Tale volume sarà riutilizzato interamente per il riempimento dello scavo della fondazione a platea ultimata.
2. Scavo di sbancamento fino al raggiungimento della quota di imposta della sottofondazione per circa 0,6 m. Ne risulta quindi un volume di 3.900 m³ di roccia tipo DOR. Parte del volume sarà reimpiegato con un esubero di circa 700 m³.

Le fasi di realizzazione della platea di fondazione sono le seguenti:

1. Posa in opera di calcestruzzo magro (Classe C8/10), avente funzione di regolarizzazione del piano di imposta della fondazione;
2. Casseri e getti di calcestruzzo Classe C32/40, sagomati per la realizzare delle platee dei n. 3 trasformatori per un'area di circa 30 m * 10 m = 300 m² * 3 = 900 m² e con uno spessore di 0,5m, un volume di 450 m³
3. Casseri e getti di calcestruzzo Classe C32/40, sagomati per la realizzazione delle platee della Cabina MT

per un'area di circa $5\text{m} * 35\text{m} = 175\text{ m}^2$ e con uno spessore di 0,5m, un volume di $87,5\text{ m}^3$

4. Casseri e getti di calcestruzzo Classe C32/40, sagomati per la realizzazione del muro perimetrale della Sottostazione Utente per un'area di circa $97\text{m}^2 + 67\text{ m}^2 = 164\text{ m}^2$ e con uno spessore di 0,5m, un volume di 82 m^3 .
5. Riutilizzo con compattazione del materiale roccioso tipo DOR, scavato in precedenza, negli spazi vuoti estranei ai getti in calcestruzzo per una superficie indicativa pari circa 3.200 m^3 .

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. La recinzione perimetrale dell'intera cabina di consegna sarà realizzata da paletti in calcestruzzo prefabbricato e pannelli. La Cabina MT sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta $32\text{ m} \times 2,9\text{ m}$ ed altezza fuori terra di $3,20\text{ m}$; sarà suddiviso nella sezione MT (destinata ad accogliere i quadri di arrivo dalla raccolta e consegna), dalla sezione BT (destinata a contenere i quadri dei servizi ausiliari), dal sistema di controllo della stazione e dagli strumenti di misura. La superficie occupata sarà di circa 93 m^2 con un volume di circa 353 m^3 .

La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo).

La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

6.3. LE AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO E LE MODALITA' DI LAVORAZIONE PER IL RIUTILIZZO DEI MATERIALI

Come descritto in precedenza (cfr. REL05 Relazione geologica, geotecnica, idrogeologica e compatibilità idraulica) sono state identificate quattro tipologie (litotipi) prevalenti del substrato interessato dalla costruzione del Parco Eolico Nuraxeddu, che hanno proprietà fisiche e geo-meccaniche simili per le quali sono state previste due specifiche modalità di riutilizzo in sito:

- Parte del materiale roccioso (litotipo 1, 2, 3 e 4) da riutilizzare in sito per la formazione della sovrastruttura di strade e piazzole sarà ridotto granulometricamente in sito, se necessario, con l'utilizzo di un frantoio semovente;
- Parte del materiale roccioso (litotipo 1, 2, 3 e 4) da riutilizzare in sito per formazione di rilevati e rinterri sarà messo in opera mediante il ricorso alla tecnica delle terre armate.

Il terreno vegetale, proveniente dalle operazioni di scotico dello strato superficiale sarà interamente reimpiegato quale ripristino ambientale.

I percorsi di movimentazione del materiale di scavo saranno interni all'area di cantiere e non interesseranno la viabilità pubblica principale (strade statali o provinciali).

Per le operazioni di deposito, selezione, frantumazione dei materiali rocciosi provenienti dagli scavi, sono state previste aree di deposito, sempre nell'ambito delle aree di servizio (piazzole) degli aerogeneratori, già previste su terreni pianeggianti o resi tali con interventi di modesta entità.

Per le operazioni di cui sopra, si prevede l'utilizzo di un frantoio semovente, provvisto di vaglio per la selezione gravimetrica delle diverse frazioni di materiale idoneo per le sovrastrutture stradali.

Il frantoio è dotato di tramoggia di alimentazione dove sarà versato il materiale roccioso da frantumare trasportato da una pala gommata. Durante la triturazione un sistema di produzione di acqua nebulizzata inumidirà leggermente il materiale e ridurrà l'emissione di polveri nell'ambiente. Il materiale sarà quindi frazionato dal vaglio nelle diverse pezzature e inumidito da un secondo punto di nebulizzazione acquosa allo scarico del nastro trasportatore di formazione del cumulo di deposito.



Fig. 25: Frantoio semovente - esempio

Ulteriori precauzioni per il contenimento degli impatti su vari ecosistemi sono, a titolo esemplificativo:

- ✓ la bagnatura delle piste e dei fronti di deposito in periodi aridi e giornate particolarmente ventose;
- ✓ la limitazione della velocità dei mezzi di cantiere nei percorsi stradali;
- ✓ l'adozione di mezzi di trasporto provvisti di teloni di copertura dei cassoni.

La gestione delle terre e rocce da scavo sarà, in ogni caso, improntata:

- alla precisa definizione delle caratteristiche di ciascun cumulo di terre e rocce da scavo rientranti nel regime di applicazione dell'art. 185 c. 1 lett. 5 del D.Lgs. 152/06, da riportare in apposita cartellonistica di cantiere, in relazione a: caratteristiche costitutive, periodo di produzione, lotto di provenienza;
- alla minimizzazione dei tempi di stoccaggio, che, per tutte le categorie di materiale di scavo, dovranno essere contenuti al minimo indispensabile, in attesa del riutilizzo. In tal senso, l'organizzazione generale del cantiere dovrà essere improntata alla contrazione dei tempi di accumulo dei materiali da riutilizzare in loco;
- alla minimizzazione delle superfici esposte all'azione degli agenti atmosferici (acque meteoriche e vento);
- all'adozione, se del caso, di idonei presidi (quali teli di copertura impermeabili) atti a minimizzare i fenomeni di dispersione atmosferica delle frazioni fini e le azioni di dilavamento da parte delle precipitazioni.

7. PROPOSTA DI PIANO DI CAMPIONAMENTO E ANALISI

7.1. OBIETTIVI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Obiettivo della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo è attestare la sussistenza dei requisiti richiesti dalla vigente normativa in materia affinché le **terre e rocce da scavo derivanti dalle operazioni di realizzazione del parco Eolico Nuraxeddu** si possano escludere dal regime normativo dei rifiuti ai termini dell'art. 185 comma 1, lettera c) del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 (Testo Unico Ambientale) e quindi si possano gestire come **sottoprodotti** ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017.

7.2. VERIFICHE PRELIMINARI

Considerato quanto descritto nei precedenti capitoli al riguardo delle aree di intervento che sono aree montane, vocate e storicamente destinate ad attività agro-zootecniche è ragionevole ritenere che non ci siano stati né ci siano eventi episodici o continuativi nel tempo di contaminazione degli ecosistemi di origine antropica, da parte dell'Uomo che possano aver provocato il superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 (Testo Unico Ambientale).

In particolare, si sottolinea che le aree:

- non sono contraddistinte dalla presenza di infrastrutture industriali, o artigianali o opere impiantistiche o materiali che possano dar luogo a contaminazioni degli ecosistemi;

- sono urbanisticamente inquadrati come “zone agricole” e tali condizioni d’uso sono state mantenute nel corso del tempo;
- non sono interessate da sottoservizi che, in modo accidentale, possano determinare sversamenti materiali, liquidi o gassosi di sostanze potenzialmente inquinanti;
- non sono stati rilevati, anche attraverso indagini conoscitive con le persone del posto, episodi, incidenti o eventi accidentali o addirittura dolosi che, a memoria d’uomo, possano aver determinato la dispersione di sostanze inquinanti nei terreni.
- non sono iscritte nell’anagrafe regionale dei siti potenzialmente contaminati;

In ogni caso nel rispetto delle normative vigenti, si riportano, nei paragrafi seguenti, le modalità di accertamento della qualità dei suoli.

Si precisa che data la tipologia di opera e di uso del materiale di scavo (come meglio si descriverà oltre) lo stesso materiale si riutilizzerà allo stato naturale senza alcun trattamento. Si prevede la caratterizzazione in corso d’opera in accordo con l’Allegato 8 del D.M. 161/2012. In particolare, si prevedono campionamenti puntuali sulle posizioni degli aerogeneratori e campionamenti lungo il tracciato del cavidotto dove si osservano significativi cambi litologici e comunque come stabilito dall’Allegato. Non si prevede il campionamento di acque sotterranee considerata la verosimile assenza di falda freatica alle profondità di scavo necessarie per la realizzazione delle opere.

7.3. PUNTI DI INDAGINE E MODALITA’ DI CAMPIONAMENTO

In ottemperanza alle indicazioni dell’Allegato 2 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017, la caratterizzazione dei terreni sarà eseguita principalmente tramite scavi esplorativi (pozzetti), ricorrendo ai sondaggi per perforazione (carotaggi) in corrispondenza degli scavi dei basamenti degli aerogeneratori essendo maggiori le profondità di scavo previste a progetto.

La posizione dei punti di indagine (lo schema di caratterizzazione) è stata stabilita in relazione all’individuazione delle aree soggette agli scavi per la realizzazione dei basamenti degli aerogeneratori, dei tragitti dei cavidotti e del sito di installazione della Sottostazione Utente e infine, tenendo presente le risultanze della relazione “REL05 Relazione Geologica”.

Al termine delle operazioni di scavo e campionamento i fori saranno immediatamente chiusi per garantire le condizioni di sicurezza del piano campagna e per impedire che gli stessi possano costituire un accesso diretto al sottosuolo e alla falda acquifera, eventualmente presente, per eventuali contaminazioni superficiali o materiali estranei. Complessivamente è stata prevista l’individuazione dei seguenti punti di campionamento e indagine:

- n.1 sondaggio meccanico in corrispondenza di ciascun basamento sino alla profondità di -4m dal piano campagna, se possibile (n. 29 punti di campionamento * 3 campioni = 87 campioni)
- n.1 sondaggio meccanico all’interno dell’area di pertinenza della Sottostazione Utente AT/MT sino alla profondità di -3m dal piano campagna, se possibile (n.1 punto di campionamento * 3 campioni = 3 campioni)
- n. 1 caratterizzazione con pozzetto geognostico lungo i tracciati di posa dei cavidotti seguendo quanto riportato nell’Allegato 2 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017 che prevede: nel caso di scavi lineari (per posa condotte e sottoservizi, realizzazione scoli irrigui o di bonifica, ecc.), dovrà essere prelevato un campione ogni 500 metri di tracciato. Previsti circa es. 10.000m di cavidotti e stradelle di collegamento (n. 20 punti di campionamento * 2 campioni = 40 campioni)

In relazione alla profondità degli scavi previsti per i basamenti degli aerogeneratori e della Sottostazione Utente da ciascun punto di indagine saranno prelevati tre campioni, uno da 0 a -1m dal piano campagna, il secondo nella zona di fondo scavo e il terzo a profondità intermedia tra il primo e il secondo, comunque secondo le procedure di campionamento previste dagli Allegati 2 e 4 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017.

Solo nei punti di indagine individuati lungo il tracciato interessato dalla posa dei cavidotti di MT a 30kV posti in un unico scavo di profondità di almeno 1,1m, i campioni da prelevare dovranno essere due, il primo da 0 a -1m e il secondo da -1 a -2m.

I punti di indagine potranno essere incrementati in relazione all’eventuale presenza di elementi sito specifici quali irregolarità geolitologiche o evidenze organolettiche.

Il prelievo dei campioni sarà effettuato mediante utensili lungo le pareti di scavo o dai cumuli del materiale di risulta degli scavi.

Durante le operazioni di campionamento dovranno essere rispettate le seguenti modalità operative:

- gli strumenti e le attrezzature impiegate nelle diverse fasi operative dovranno essere tali da non provocare la modifica delle caratteristiche delle matrici ambientali e la concentrazione delle possibili sostanze contaminanti;
- le operazioni di prelievo dei campioni dovranno essere compiute evitando la diffusione dell'eventuale contaminante nell'ambiente circostante;
- il responsabile del campionamento dovrà indossare guanti puliti monouso, per prevenire il contatto con il materiale estratto ed evitare fenomeni di contaminazione incrociata (*cross-contamination*);
- i contenitori con i campioni di terreno dovranno essere etichettati sul posto, riportando tutte le informazioni necessarie alla completa e univoca individuazione di quanto prelevato (identificativo del campione (denominazione e lotto) e del sito (Comune), data e ora del prelievo, coordinate del punto di prelievo (Gauss Boaga e/o UTM WGS84), profondità del punto di prelievo, sigla del tecnico che ha effettuato il prelievo);
- i contenitori dovranno essere chiusi e sigillati sul posto al fine di evitare manomissioni, anche accidentali, del contenuto e per consentire l'effettuazione di un'eventuale contro-analisi.
- I punti di campionamento saranno indicati su base cartografica georeferenziata secondo il sistema di coordinate Gauss Boaga e/o UTM WGS84.
- I dati raccolti nel corso della caratterizzazione ambientale saranno organizzati all'interno di un sistema informativo che consenta una gestione integrata delle informazioni acquisite.
- I dati di caratterizzazione relativi all'area d'indagine saranno visualizzati in forma sintetica di scheda in ambiente database e rappresentati spazialmente in ambiente GIS secondo tematiche e livelli distinti, sovrapposti alla base cartografica.

7.4. PARAMETRI DA DETERMINARE ANALITICAMENTE

Per l'accertamento della qualità ambientale dei terreni si farà riferimento al D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017 che, se la progettazione definitiva definisce un volume di materiale di scavo compreso tra i 6.000 m³, e i 150.000m³, prevede che non si debbano compiere le determinazioni analitiche indicate nella Tabella 4.1 dell'allegato 4 nella totalità dei siti oggetto di scavo.

Il Proponente il progetto può selezionare gli elementi chimici, quali "sostanze indicatrici" tra quelli elencati nella Tabella 4.1 dell'allegato 4 che ritiene possano definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del Regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e per l'ambiente.

Considerato inoltre che l'area è montana, vocata e storicamente destinata ad attività agro-zootecniche e quindi in assenza sia di attività industriali, sorgenti di immissioni negli ecosistemi sia di possibili ricadute data la grande distanza anche da percorsi viari di grande comunicazione (cfr. par. 6.2), si propone di analizzare soltanto la presenza dei metalli. La Tab. 7 riporta il set di analisi previsto dalla Tabella 4.1 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017, con evidenza, in colore verde, delle determinazioni analitiche selezionate.

Parco Eolico Nuraxeddu	
Parametro	Metodo di analisi
Residuo a 105°C	IRSA CNR Q.64/85
Frazione < 2 mm	G.U. n.248/99 - metodi ufficiali di analisi chimica del suolo
Arsenico	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Cadmio	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2019
Cobalto	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2020
Cromo	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2021
Cromo VI	IRSA CNR Q.64/85
Mercurio	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Nichel	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Piombo	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Rame	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Zinco	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Idrocarburi C>12	MPI 98-CH

Tab. 8: Tabella 4.1 all. 4 del DPR 120/2007 - Set di parametri analitici per l'accertamento della qualità del terreno

Si escludono per precisione le determinazioni analitiche di idrocarburi, amianto, BTEX e IPA. Se durante gli scavi si riscontrasse la presenza di materiale di riporto, oltre alle analisi delle CSC dovranno essere effettuate anche dei test di cessione, effettuati secondo le metodiche di cui al Decreto del Ministro dell'Ambiente del 5 febbraio 1998 recante "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero".

Con tali presupposti, in ragione delle storiche condizioni di utilizzo dei terreni per finalità agro-zootecniche, si propone di limitare l'analisi ai soli metalli, individuati come sostanze indicatrici per la finalità del presente Piano. La Tabella 6.2 riporta il set di analiti previsto dalla Tabella 4.1 del DPR 120/2017, con evidenza delle sostanze indicatrici selezionate.

7.4.1. Verifica dell'idoneità delle terre e rocce da scavo

I risultati delle indagini analitiche dei campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1 col. A dell'allegato 5 al titolo V parte IV del TUA, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica (Zona E – Agricola). Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori di un ordine di grandezza inferiore ai valori di concentrazione limite.

I metodi di prova per ciascuno dei dati analitici precedentemente indicati saranno quelli di seguito individuati o, in alternativa, altri desumibili da norme tecniche nazionali e/o internazionali.

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 saranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, per l'**utilizzo delle terre e rocce da scavo** come **sottoprodotti**, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

Parco Eolico Nuraxeddu		
Parametro	Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale [mg/kg espressi come ss]	Siti ad uso Commerciale e Industriale [mg/kg espressi come ss]
Arsenico	20	50
Cadmio	2	15
Cobalto	20	250
Cromo	150	800
Cromo VI	2	15
Mercurio	1	5
Nichel	120	500
Piombo	100	1 000
Rame	120	600
Zinco	150	1 500
Idrocarburi C>12	50	750

Tab. 9: Valori limite di Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)

Il materiale che sarà escavato e che risulti conforme ai requisiti ambientali sarà interamente utilizzato direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino, senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale. I materiali che non saranno riutilizzati in sito per i rinterri/ripristini saranno gestiti ai sensi della normativa vigente.

8. ADEMPIMENTI DA RISPETTARE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA O PRIMA DELL'APERTURA DEL CANTIERE

In conformità alle considerazioni espresse nel presente “Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”, e per escludere i terreni di risulta degli scavi dall’ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’apertura del cantiere il Proponente del Parco Eolico Nuraxeddu dovrà:

- ✓ effettuare il campionamento dei terreni, nelle aree interessate 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;
- ✓ redigere, accertata l’idoneità delle terre e rocce da scavo all’utilizzo ai sensi e per gli effetti dell’art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006, un apposito progetto in cui saranno definite:
 - 1) le volumetrie definitive delle terre e rocce;
 - 2) la quantità delle terre e rocce da utilizzare;
 - 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 saranno trasmessi all’Autorità competente e all’Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell’avvio dei lavori.

Qualora, in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’inizio dei lavori, non fosse accertata l’idoneità del materiale scavato all’utilizzo ai sensi dell’art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006, le terre e rocce da scavo dovranno essere gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006.

9. VOLUMI DI MATERIALE PROVENIENTE DA SCAVO E MODALITA' DI RIUTILIZZO IN SITO

La determinazione dei volumi di scavo è stata desunta dal computo metrico estimativo del progetto definitivo. Nella tabella seguente sono riepilogati i volumi di scavo, rinterro ed esubero per terreno e vegetale e materiali roccioso.

Parco Eolico Nuraxeddu				
Riepilogo generale m³				
Strade e Piazzole		Scavo	Rinterro	Esubero
	Terreno vegetale	39 901	39 901	0
	Roccia	160 801	108 873	51 928
Cavidotto		Scavo	Rinterro	Esubero
	Terreno vegetale	5 500	0	5 550
	Roccia	33 253	33 253	0
Sottostazione		Scavo	Rinterro	Esubero
	Terreno vegetale	1 300	1 300	0
	Roccia	3 900	3 200	700

Tab. 10: Riepilogo generale dei volumi, scavi e rinterri

Al fine di meglio specificare quanto esposto nella tabella riepilogativa precedente, di seguito si specificano meglio le tipologie di riutilizzo dei materiali. Per quanto riguarda il terreno risultante dallo scavo e rinterro plinto e dallo scavo dei pali, esso sarà vagliato per la separazione del materiale grossolano da quello sottile. I grossi trovanti saranno utilizzati per piccole scogliere di rinfiacco al raccordo delle strade. Il materiale più minuto sarà steso e compattato per eseguire il raccordo stesso. Per quanto riguarda la viabilità da realizzare, si fa presente che lo scavo interessa maggiormente il terreno superficiale, pertanto, il materiale di risulta è costituito essenzialmente da terreno vegetale.

Il materiale proveniente dalla demolizione delle massicciate sarà riutilizzato per il ricarico e l'appianamento della viabilità definitiva per tutta la superficie finale. I volumi provenienti dagli scavi saranno depositati temporaneamente nei pressi delle aree di scavo per poi essere riutilizzati come sopra specificato. Ove necessario, prima dell'impiego del terreno da scavo, si provvederà in sito agli opportuni trattamenti finalizzati al miglioramento delle caratteristiche del terreno, se necessari. In conclusione, si prevede il totale riutilizzo dei volumi di scavo nell'ambito dello stesso sito. I volumi residui potranno essere smaltiti presso discariche autorizzate.

10. CONFERIMENTO A DISCARICA

Nel caso sia necessario smaltire all'esterno delle aree determinate quantità di materiali, secondo quanto stabilito all'articolo 6 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017, il trasporto del materiale escavato è accompagnato dalla documentazione di trasporto, la quale è presente nell'Allegato 7, al quale si rimanda.

Tale documentazione equivale, ai fini della responsabilità di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 21 novembre 2005, n. 286, alla copia del contratto in forma scritta di cui all'articolo 6 del medesimo decreto legislativo.

La documentazione è predisposta in triplice copia, una per il proponente o per il produttore, una per il trasportatore e una per il destinatario, anche se del sito intermedio, ed è conservata dai predetti soggetti per tre anni e resa disponibile, in qualunque momento, all'autorità di controllo. Qualora il proponente e l'esecutore (Produttore) sono soggetti diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata dall'esecutore.

Il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti non costituisce utilizzo. L'utilizzo delle terre e rocce da scavo è attestato tramite la D.A.U. "Dichiarazione di avvenuto utilizzo". La dichiarazione di avvenuto utilizzo, redatta ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, è resa dall'esecutore o dal produttore con la trasmissione, anche solo in via telematica, del modulo di cui all'allegato 8 all'autorità ed all'Agenzia di protezione ambientale competenti per il sito di destinazione, al comune del sito di produzione e al comune del sito di destinazione. La dichiarazione è conservata per cinque anni dall'esecutore o dal produttore ed è resa disponibile all'autorità di controllo.

La dichiarazione di avvenuto utilizzo deve essere resa entro il termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'allegato 7; l'omessa dichiarazione di avvenuto utilizzo entro tale termine comporta la cessazione, con effetto immediato, della qualifica delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto.

I volumi eccedenti derivanti dagli scavi potranno essere conferiti a uno o più impianti autorizzati per il recupero e reimpiego per altri scopi che si trovano nel raggio di 25 km o, in alternativa utilizzati per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all'interno dell'area di progetto.

Indice delle Figure

- Fig. 1: Sezione stradale “tipo” A MEZZA COSTA della viabilità di progetto
- Fig. 2: Sezione stradale “tipo” IN SCAVO della viabilità di progetto
- Fig. 3: Sezione stradale “tipo” IN RILEVATO della viabilità di progetto
- Fig. 4: Planimetria “tipo” delle aree di servizio (piazzola)
- Fig. 5: Planimetria e sezione “tipo” del basamento dell’aerogeneratore NORDEX N163
- Fig. 6: Planimetria cabina di raccolta – vista dall’alto
- Fig. 7: Planimetria cabina di raccolta – sezione
- Fig. 8: cabina di raccolta – sezione sito di installazione
- Fig. 9: cabina di raccolta – ESEMPIO
- Fig. 10: Posizione Cabina di raccolta e vista in pianta con gru da 200t
- Fig. 11: Area vasta NORD su Ortofoto – Google Earth
- Fig. 12: Area vasta SUD su Ortofoto – Google Earth
- Fig. 13: Stralcio della carta geologica delle Sardegna 1:200.000 con indicazione dell’area di sviluppo del Parco Eolico Nuraxeddu
- Fig. 14: Sezione di posa cavidotto MT a 30 kV – **su strada asfaltata**
- Fig. 15: Sezione di posa cavidotto MT a 30 kV – **tipo 1**
- Fig. 16: Sezione di posa cavidotto MT a 30 kV – **tipo 2**
- Fig. 17: Sezione di posa cavidotto MT a 30 kV – **tipo 3**
- Fig. 18: Sezione di posa cavidotto MT a 30 kV – **tipo 4**
- Fig. 19: Sezione di posa cavidotto MT a 30 kV in T.O.C. – **tipo 1**
- Fig. 20: Sezione di posa cavidotto MT a 30 kV in T.O.C. – **tipo 2**
- Fig. 21: Layout della Sottostazione Utente
- Fig. 22: Vista in sezione delle apparecchiature da installare nella SU
- Fig. 23: Vista in pianta della cabina MT e locali di servizio
- Fig. 24: esempio di sottostazione elettrica
- Fig. 25: Frantoio semovente - esempio

Indice delle Tabelle

- Tab.1: Inquadramento catastale aerogeneratori E01 – E16
- Tab.2: Inquadramento catastale aerogeneratori E17 – E29
- Tab.3: Inquadramento catastale terreni Sottostazione Utente
- Tab. 4: Volumi e tipologia di riutilizzo
- Tab. 5: Volumi di terre e rocce da scavo
- Tab. 6: Riepilogo generale calcolo volumi di terreno vegetale e rocce da scavo
- Tab. 7: Riepilogo volumi scavi, rinterri ed esuberi cavidotti
- Tab. 8: Tabella 4.1 all. 4 del DPR 120/2007 - Set di parametri analitici per l’accertamento della qualità del terreno
- Tab. 9: Valori limite di Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)
- Tab. 10: Riepilogo generale dei volumi, scavi e rinterri