

PROPONENTE:

D&D Costruzioni s.r.l.

Sede in:

Viale Aleardo Aleardi, 1/D - 50124 Firenze, Italia

Pec: costruzionided@pec.it



PROVINCIA DI
NUORO



PROVINCIA
DEL SUD
SARDEGNA



COMUNE DI
USSASSAI



COMUNE DI
SEUI



COMUNE DI
ESCALAPLANO



COMUNE DI
ESTERZILI



REGIONE
AUTONOMA DELLA
SARDEGNA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 6 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 36 MW, DENOMINATO "SU CASTEDDU", NEL COMUNE DI USSASSAI (NU) E OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI USSASSAI (NU), SEUI (SU), ESTERZILI (SU) ED ESCALAPLANO (SU)

NOME ELABORATO:

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E
ROCCE DA SCAVO

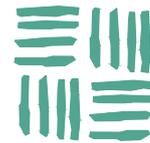
PROGETTO SVILUPPATO DA:

AGREENPOWER s.r.l.

Sede legale: Via Serra, 44

09038 Serramanna (SU) - ITALIA

Email: info@agreenpower.it



agreenpower s.r.l.

GRUPPO DI LAVORO:

Ing. Simone Abis
Dott. Ing. Fabio Sirigu
Dott. Ing. Daniele Cabiddu
Arch. Roberta Sanna
Ing. Danilo Marras
Dott. Gianluca Fadda

COLLABORATORI:

Vamirgeoind Ambiente Geologia e
Geofisica Srl
bmp Srl
Dott. Archeologo Matteo Tatti
Dott. Geologo Luigi Sanciu
Dott. Naturalista Francesco Mascia
Dott. Agronomo Vincenzo Sechi
Ing. Federico Miscali
Ing. Vincenzo Carboni

TIMBRO E FIRMA:

SCALA:	CODICE ELABORATO	TIPOLOGIA	FASE PROGETTUALE		
-	REL16	IMPIANTO EOLICO	DEFINITIVO		
FORMATO:					
-					
3					
2					
1					
0	Prima emissione	Marzo 2024	Agreenpower	Agreenpower	Agreenpower
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO



D&D COSTRUZIONI S.R.L
IMPIANTO EOLICO "SU CASTEDDU"
POTENZA NOMINALE DI 36 MW

Comuni di Ussassai (NU), Seui (SU), Esterzili (SU) ed Escalaplano (SU)

REL16
PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO

INDICE DELLE REVISIONI

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Marzo 2024	Prima emissione	Agreenpower srl	Agreenpower srl	Agreenpower srl

GRUPPO DI LAVORO

Nome e cognome	Ruolo
Dott. Gianluca Fadda	Coordinamento generale, amministrazione
Ing. Simone Abis	Progettazione civile, cartografia, vincolistica
Dott. Ing. Daniele Cabiddu	Progettazione ambientale, vincolistica
Dott. Ing. Fabio Sirigu	Progettazione elettrica
Arch. Roberta Sanna	Progettazione civile, cartografia
Ing. Danilo Marras	Progettazione civile, cartografia

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	5
2. SOGGETTO PROPONENTE E SOCIETÀ DI CONSULENZA.....	5
3. RIFERIMENTI NORMATIVI	6
3.1. RIUTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE ESCLUSE DALLA DISCIPLINA RIFIUTI.....	6
4. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INTERVENTO.....	7
4.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
4.2. INQUADRAMENTO CATASTALE	9
4.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO.....	10
4.4. DESTINAZIONE D'USO DEI TERRENI INTERESSATI	13
5. OPERE PREVISTE.....	14
5.1. STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE	15
5.2. AREE DI SERVIZIO.....	18
5.3. FONDAZIONI DELL'AEROGENERATORE.....	20
5.4. CAVIDOTTI DI COLLEGAMENTO.....	22
5.5. CABINE DI CAMPO	22
5.6. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE (SSEU).....	23
6. ATTIVITÀ CHE DANNO ORIGINE ALLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	24
6.1. AEROGENERATORI.....	24
6.2. CAVIDOTTI	25
6.2.1. ATTRAVERSAMENTI T.O.C.	26
6.3. CABINE DI CAMPO	27
6.4. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE (SSEU).....	27
6.5. RIEPILOGO DELLE ROCCE E TERRE DA SCAVO DERIVANTI DALLE OPERAZIONI REALIZZATIVE.....	27
6.6. AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO.....	27
7. PROPOSTA DI CAMPIONAMENTO E ANALISI.....	28
7.1. OBIETTIVI DELLA CARATTERIZZAZIONE.....	28
7.2. VERIFICHE PRELIMINARI	29
7.3. PUNTI DI INDAGINE E MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO	29
7.4. PARAMETRI DA DETERMINARE ANALITICAMENTE	31
7.4.1. VERIFICA DELL'IDONEITÀ DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	31
8. ADEMPIMENTI DA RISPETTARE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA O PRIMA DELL'APERTURA DI CANTIERE	32
9. CONFERIMENTO IN DISCARICA	33

10.	INDICE DELLE FIGURE.....	34
11.	INDICE DELLE TABELLE	34

1. PREMESSA

Il presente **Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo** è relativo al progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica mediante aerogeneratori, di tipo *grid-connected*. L'impianto, denominato "**Su Casteddu**", verrà realizzato su terreni privati di proprietà del soggetto Proponente, ubicati interamente nel territorio comunale di Ussassai (NU). Il percorso dell'elettrodotto di connessione alla Stazione Elettrica della RTN è previsto invece in terreni ubicati nel Comune di Ussassai, Seui (SU), Esterzili (SU) e Escalaplano (SU).

Il progetto prevede l'installazione di nr. 6 aerogeneratori del produttore **Vestas**, serie **EnVentus** modello **V162-6.0MW**, con diametro del rotore di 162 m, altezza al mozzo 166 m e altezza massima 247 m, ciascuno di potenza pari a 6.0 MW, per complessivi 36 MW di potenza ai fini dell'immissione in rete, e relative opere connesse. L'impianto eolico sarà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) tramite elettrodotto interrato, necessario al convogliamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV, prevista nel Comune di Escalaplano. L'impianto eolico sarà connesso alla rete elettrica in Alta Tensione per mezzo di un collegamento in antenna a 150 kV sulla nuova SE di smistamento della RTN a 150 kV, come da STMG allegata al preventivo di connessione ricevuto da Terna S.p.A (codice pratica 202303317). Per consentire ciò, verrà realizzata a carico del Proponente una Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) di trasformazione MT/AT in prossimità della nuova SE di Terna S.p.A, in comune di Escalaplano.

Scopo del Piano è attestare la sussistenza dei requisiti richiesti dalla vigente normativa in materia affinché le terre e rocce da scavo derivanti dalle operazioni di realizzazione dell'Impianto eolico "**Su Casteddu**" 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 dovrebbe essere effettuata prima dell'inizio dei lavori coincidente con l'apertura del cantiere, nel rispetto dell'art. 3, comma 2, del Decreto-legge n. 2 del 25 gennaio 2012, attraverso una procedura di caratterizzazione ambientale nei modi e termini indicati nell'Allegato 4 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017.

Il progetto, che ricade negli agri dei comuni di Ussassai, Seui, Esterzili ed Escalaplano, è a favore dello sviluppo sostenibile del territorio in cui si inserisce, coerentemente con l'impegno dell'Italia in ambito internazionale di riduzione delle emissioni di CO₂ nell'atmosfera e anche, nella contingenza dell'emergenza energetica, nell'ambito della gestione razionale dell'energia e della riduzione della dipendenza dall'Estero per l'approvvigionamento di materie prime di tipo tradizionale (olio e gas) o direttamente di energia elettrica.

2. SOGGETTO PROPONENTE E SOCIETÀ DI CONSULENZA

Il Soggetto Proponente l'impianto "**Su Casteddu**" è la società **D&D COSTRUZIONI S.r.l.**, con sede legale in viale Aleardo Aleardi, n. 1/D - 50124, Firenze (FI), di seguito anche "**D&D**".

D&D è una realtà dinamica che opera nel campo delle opere edili, con riguardo al restauro, ristrutturazione e risanamento di edifici. La società, specializzata negli interventi su edifici di particolare pregio storico e artistico, ha ottenuto la certificazione DNV-GL (Safety System Certification).

D&D è impegnata nel recupero di vecchi fabbricati di proprietà ormai inagibili ubicati nel centro storico di Ussassai, con l'intenzione di riconvertire gli edifici in albergo diffuso, valorizzando al contempo il patrimonio abitativo del paese e creando opportunità di sviluppo occupazionale.

La politica di **D&D** è fortemente votata alla sostenibilità ambientale, sia attraverso la scelta di materiali e tecniche di restauro ecocompatibili che con l'utilizzo di una flotta di veicoli aziendali a trazione elettrica.

D&D ha affidato lo sviluppo del progetto alla società di consulenza **Agreenpower S.r.l.**, avente sede legale e operativa in Sardegna in via Serra, 44 - 09038 Serramanna (SU), Cod. Fisc. e P.IVA 03968630925 – REA CA 352875, PEC: rinnovabili@pec.agreenpower.it.

Il team di sviluppo si avvale di professionisti che operano da un decennio nel settore della progettazione e costruzione di impianti di energia da fonti rinnovabili, assicurando competenze e attività che vanno dalla consulenza alle valutazioni tecnico-economiche e ambientali, all'ottenimento delle autorizzazioni, alla progettazione, costruzione e direzione lavori di impianti eolici e fotovoltaici in ambito regionale e nazionale.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente documento 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).

3.1. 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 Piano, il cui livello di dettaglio è relativo al progetto definitivo e redatto nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.), contiene i seguenti elementi:

- descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione degli eventuali siti a rischio potenziale di inquinamento);
- 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:
 - numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - parametri da determinare.
- descrizione delle modalità di scavo e delle volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito;
- adempimenti da rispettare in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori.

4. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INTERVENTO

4.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area interessata dal progetto "Su Casteddu" è localizzata nella parte centro-orientale della Regione Sardegna, a circa 65 km dal capoluogo di Regione Cagliari e circa 55 km dal capoluogo di Provincia Nuoro. L'opera in progetto si identifica nell'area storico-geografica della Barbagia di Seulo, in prossimità dei confini amministrativi tra Ussassai e Seui, in direzione sud-ovest rispetto all'abitato di Ussassai, che risulta essere il centro abitato più prossimo all'impianto. Il sistema di elettrodotti convoglierà l'energia elettrica prodotta dai 6 aerogeneratori seguirà la viabilità comunale esistente per poi innestarsi nel percorso della SP53 e percorrere infine la viabilità comunale fino alla Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) prevista nel territorio comunale di Escalaplano, in prossimità del confine amministrativo con l'enclave di Seui. La connessione alla rete elettrica nazionale sarà completata attraverso collegamento in antenna alla nuova Stazione Elettrica Terna di nuova realizzazione, prevista anch'essa a Escalaplano, in prossimità della SSEU.

L'area dell'impianto si sviluppa in direzione sud-ovest rispetto al centro abitato di Ussassai. Il progetto è situato nella regione storico-geografica della *Barbagia di Seulo*, in un territorio di altipiano tipico delle Barbagie della Sardegna centrale e in un contesto generale prevalentemente montuoso e frastagliato.

Nell'area vasta interessata dal progetto non sono presenti grandi insediamenti produttivi o aree industrializzate; l'accessibilità al parco eolico è garantita dal viadotto della SS198, uno tra i percorsi principali della Sardegna centro-orientale, che mette in comunicazione i centri abitati dell'interno fino alla costa orientale, con il Comune di Tortolì e il cui percorso ricade ad alcune centinaia di metri a nord dell'impianto. Tra gli altri collegamenti infrastrutturali si segnalano: la Strada Provinciale SP53 che unisce i centri abitati di Esterzili e Escalaplano, a circa 7 km a ovest rispetto all'aerogeneratore WTG-200; la SP11, che unisce gli abitati di Jerzu, Ulassai e Osini, a circa 9 km a est rispetto all'area di impianto. Il sistema viario locale è completato da un insieme di strade comunali e vicinali agrarie in

parte asfaltate, non soggette a particolari vincoli per quanto riguarda le distanze di rispetto degli impianti eolici. L'elettrodotto sotterraneo seguirà in gran parte questa viabilità fino al collegamento con la Sottostazione Elettrica Utente. La viabilità consente il raggiungimento delle zone interessate con relativa facilità. Le strade locali sterrate locali e vicinali con fondo in terra in buono stato di manutenzione possono già essere percorribili, per il transito dei mezzi pesanti; sono comunque previste nel progetto eventuali opere di adeguamento stradale. La viabilità esistente sarà integrata con quella di progetto per permettere il collegamento finale con le piazzole e le aree di servizio ai piedi degli aerogeneratori.



Figura 4.1: inquadramento geografico del sito di impianto

L'area di progetto in esame ricade all'interno della **Carta Topografica d'Italia** dell'Istituto Geografico Militare (IGM), Scala 1: 25.000, Serie 25, ai seguenti riferimenti:

- Foglio 531 "Ussassai", sez. III;
- Foglio 541 "Genna su Ludu", sez. IV

Per un maggior dettaglio si rimanda all'elaborato "ELB.GE.02 - Inquadramento su IGM".

L'area di progetto in esame è riportata nella **Carta Tecnica Regionale (CTR)**, scala 1:10000, ai seguenti riferimenti:

- Sezione 531130 – "Ussassai"
- Sezione 541010 – "Nuraghe Salei"

Per un maggior dettaglio si rimanda agli elaborati grafici "ELB.GE.03a, 03b - Inquadramento su CTR".

4.2. INQUADRAMENTO CATASTALE

Le posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori ricadono su terreni di proprietà privata nel Comune di Ussassai, come risulta dall'elaborato "ELB.PC.09 - Piano particellare grafico". Il Proponente ha già la disponibilità dei terreni in oggetto, essendo questi in parte di proprietà della stessa Società Proponente, e in parte di proprietà del suo Amministratore Unico. L'area oggetto di installazione dell'impianto copre un vasto areale; tutti i lotti comunali interessati dall'installazione degli aerogeneratori risultano classificati in base al **Piano Urbanistico Comunale (PUC)** vigente di Ussassai come **Zona E** (area agricola).

L'identificazione catastale urbanistica dei lotti su cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori fa riferimento ai fogli di mappa n. dei N.C.T. dei Comuni citati, e precisamente:

Tabella 4.1: elenco delle particelle interessate dagli aerogeneratori

COMUNE	AEROGENERATORE	FOGLIO	PARTICELLA	PORZIONE	QUALITA'
Ussassai	WTG-200	28	3		Pascolo cespugliato
Ussassai	WTG-201	28	16		Pascolo cespugliato
Ussassai	WTG-202	29	11		Pascolo cespugliato
Ussassai	WTG.203	29	19		Pascolo cespugliato
Ussassai	WTG-204	24	50	AA	Seminativo
				AB	Pascolo cespugliato
Ussassai	WTG-205	30	14		Pascolo cespugliato

La progettazione prevede l'installazione di nr. 1 cabina di raccolta posizionata in corrispondenza della piazzola dell'aerogeneratore WTG200 su terreni censiti negli N.C.T del Comune di Ussassai:

Tabella 4.2: elenco delle particelle interessate dall'installazione della cabina di campo

COMUNE	N. FOGLIO	PARTICELLARE	LOCALITA'
Cabina di raccolta (WTG-200)	28	3	Sa matta e s'Alinu (Ussassai)

Gli aerogeneratori sono suddivisi in 3 sottocampi (gruppi) secondo il seguente schema:

- Gruppo 01: Aerogeneratore WTG-200.
- Gruppo 02: Aerogeneratore WTG-201;
Aerogeneratore WTG-202;
Aerogeneratore WTG-203.
- Gruppo 03: Aerogeneratore WTG-204;
Aerogeneratore WTG-205.

Gli aerogeneratori sono collegati fra di loro in entra-esce mediante linee in Media Tensione a 30 kV in cavo tripolare elicordato interrato. Le linee in uscita dagli aerogeneratori WTG-200, WTG-201, WTG-204 confluiscono alla cabina di raccolta sita in campo installata presso l'aerogeneratore WTG-200; questa cabina è a sua volta collegata alla Sottostazione Elettrica Utente (di futura realizzazione, che sarà a carico del proponente) di trasformazione MT/AT (*step-up*) tramite una linea a 30 kV in cavo unipolare interrato. Successivamente l'energia verrà inviata al punto di connessione con l'adiacente Stazione Elettrica Terna, di futura realizzazione, mediante collegamento in antenna 150 kV. Per l'elenco completo dei mappali interessati dal percorso del cavidotto si rimanda all'elaborato "ELB.GE.04 Inquadramento su Catastale 1:4000".

Il percorso del cavidotto interessa gli agri di Ussassai, Seui, Esterzili e Escalaplano. La Sottostazione Elettrica Utente è prevista in ambito di Escalaplano. L'inquadramento catastale della SSEU è di seguito descritto.

Tabella 4.3: elenco delle particelle interessate dalla Sottostazione Elettrica Utente

COMUNE	N. FOGLIO	PARTICELLARE	LOCALITA'
Escalaplano	1	13	Pedru Pisano

Per quanto riguarda la nuova viabilità inserita nella soluzione progettuale, questa sarà relativa al collegamento tra le piazzole degli aerogeneratori e la viabilità esistente, su terreni privati, analogamente ai siti individuati per l'installazione degli aerogeneratori.

4.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Inquadramento geologico

Il substrato del territorio interessato dal progetto è stato analizzato dal Dott. Sanciu nel documento "REL.07 - Relazione geologica, geotecnica e sismica", a cui si rimanda. Il Dott. Sanciu descrive:

"In riferimento all'area in studio ove sorgeranno gli aerogeneratori le litologie affioranti nel settore, sono ascrivibili ad una unica formazione, nota in letteratura come "Filladi del Gennargentu" riferite cronologicamente al Cambriano-Ordoviciano sulla base di correlazioni lito-stratigrafiche. A questa unità litostratigrafica è attribuito gran parte del basamento metamorfico di basso grado affiorante nei Monti del Gennargentu ("Postgotlandiano" Auct. p.p.). Questo complesso comprende rocce derivate da originarie successioni silico-clastiche. In nessuna località l'attribuzione stratigrafica è documentata paleontologicamente e le attribuzioni cronologiche, basate sulle correlazioni lito-stratigrafiche, divengono sempre più incerte con l'aumentare del grado metamorfico. È possibile che questa successione, attribuita al Cambro-Ordoviciano inferiore, possa essere anche più recente. Si tratta di una irregolare alternanza di livelli da metrici a decimetrici di metarenarie quarzose e micacee, quarziti, filladi quarzifere e filladi. Le filladi hanno colori da grigio chiaro a viola e verdi. In alcune zone la somiglianza litologica con le successioni cambro-ordoviciane note in altre unità tettoniche datate paleontologicamente (come quella di Meana Sardo) è molto forte; in altre località prevalgono invece termini più quarziticci o metarenarie e metasiltiti. Nei Monti del Gennargentu lo spessore originario di tale successione metamorfica non è valutabile a causa del complesso assetto tettonico; lo spessore apparente è comunque di circa 1.000-1.500 m".

Inquadramento geomorfologico

Per quanto riguarda gli aspetti **morfologici** del territorio, l'areale ospitante gli aerogeneratori è di fatto un territorio di altipiano, tipico delle Barbagie della Sardegna centrale, inserito in un contesto generale prevalentemente montuoso e frastagliato. Il territorio comunale di Ussassai si estende su una superficie caratterizzata da un'altitudine molto variabile (dai 300 ai 1100 metri) ma con i tratti tipici delle zone montuose e di cresta; sono molto sviluppati i boschi di lecci e querce, alternati da distese di corbezzoli e macchia mediterranea. Elemento caratterizzante del territorio è la presenza dei *tacchi*, imponenti affioramenti rocciosi calcarei e dolomitici che interrompono il paesaggio di altipiano e lo rendono particolarmente selvaggio.

Si riportano ancora le considerazioni del Dott. Sanciu:

"L'attuale assetto morfologico è il risultato di complessi e articolati fenomeni tettono-strutturali e di modellazione superficiale che hanno interessato questo settore della Sardegna, soprattutto durante il Terziario e il Quaternario. Tuttavia, l'evoluzione geomorfologica dell'area è sicuramente influenzata anche dalle caratteristiche del substrato, costituito principalmente da rocce paleozoiche fortemente strutturate. Oggi sono osservabili sul terreno gli effetti delle fasi collisionali ed estensionali dell'orogenesi varisica, mentre i caratteri fisiografici, la riattivazione dell'eredità strutturale e l'assetto geologico generale derivano anche dagli effetti della tettonica fragile "alpina" s.l., che ha svolto un ruolo importante nel modellamento anche di quest'area della Sardegna, riattivando le precedenti discontinuità orientate circa NE-SW, NW-SE e N-S che, come detto, sono le principali e più diffuse dell'area. La morfologia risultante è quindi quella tipica delle rocce metamorfiche, cioè con forme generalmente dolci e arrotondate, ampie dorsali, qualche settore sommitale sub-pianeggiante (Fig. 6), valli incise e un reticolo idrografico contorto e spesso incassato, con prevalente andamento circa N-S, NE-SW e NW-SE, come quello delle principali e più evidenti discontinuità dell'area.

I versanti, con pendenze di media acclività, sono tipicamente convessi, con inclinazioni che si accentuano verso fondovalle. Localmente sono presenti morfologie accidentate, sia lungo le creste che nei versanti, in corrispondenza di affioramenti particolarmente resistenti all'erosione; sostanzialmente quelli interessati da metamorfismo termico che determina una notevole compattezza dell'ammasso roccioso ed una conseguente maggiore resistenza all'erosione. Una evidente condizione morfologica che si rileva in maniera diffusa è la complessiva esposizione all'erosione che si manifesta attraverso una generale assenza di significativi depositi di copertura come riscontrato durante i sondaggi e le prospezioni MASW. Nell'area non sono state riscontrate evidenze di instabilità dei versanti o fenomeni di dissesto franoso in atto o passati (recenti o antichi). Infatti, sebbene le rocce siano caratterizzate da superfici di scistosità più o meno pervasive (che conferiscono quindi una certa fissilità alla compagine rocciosa) e da vari sistemi di fratturazione, l'ammasso roccioso si presenta quasi sempre compatto e dotato di buone caratteristiche meccaniche. Inoltre, la giacitura della scistosità, che sul terreno è la superficie più evidente e maggiormente penetrativa, è quasi sempre inclinata verso i quadranti settentrionali o nord-orientali con inclinazioni che di norma variano da 15° a 40°.

Inquadramento idrogeologico

L'assetto idrogeologico dell'area in studio è caratterizzato da due componenti principali: un basamento lapideo, composto principalmente da rocce granitiche, e uno strato detritico superficiale di genesi alluvionale. Le rocce granitiche, a causa della loro struttura cristallina compatta e della giacitura massiva, tendono ad essere fundamentalmente impermeabili o a mostrare una bassa predisposizione all'infiltrazione delle acque, principalmente a causa della mancanza di porosità primaria all'interno della roccia. Data la sostanziale impermeabilità del substrato, la **circolazione sotterranea** dell'area interessata dal progetto risulta essere limitata ed è resa possibile solamente grazie alla presenza di una rete di fratturazioni che attraversano il basamento lapideo; infatti, le acque di precipitazione tendono immediatamente a defluire per ruscellamento superficiale. La circolazione delle acque sotterranee è dunque particolarmente accentuata nelle zone caratterizzate dalla presenza di faglie e altre importanti discontinuità, che permettono una connessione diretta tra la superficie e il sistema idrico sotterraneo. Le acque di infiltrazione danno origine ad alcune piccole manifestazioni sorgentizie a carattere perenne, pur con portate ridotte.

Il progetto non andrà modificare la morfologia del territorio, come approfondito nella pianificazione specifica regionale analizzata (PAI, PGRA, PSFF) e descritta nel documento "REL.02 Studio di Inserimento Urbanistico". Gli aerogeneratori, situati in aree prevalentemente di cresta, risultano esterni agli assi di drenaggio, non interferendo con il reticolo idrografico.

Gli aerogeneratori non ricadono in aree classificate a **pericolo idraulico** secondo l'inquadramento PAI-PGRA della Regione Sardegna, così come la Sottostazione Elettrica Utente. Il cavidotto intercetta differenti corsi d'acqua classificati in ambito PAI. Il percorso del cavidotto prevede l'attraversamento delle seguenti aree a pericolo idraulico:

- località *Genna Larza* (Esterzili), **c.ca 50 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni che attraversa gli impluvi del Riu de sa Pira) - **Hi4** (molto alto);
- località *Genna Pirastu* (Esterzili), **c.ca 100 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni che attraversa gli impluvi del Riu de Arzili) - **Hi4** (molto alto);
- località *Sa Cungiadura* (Esterzili), **c.ca 70 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni che attraversa gli impluvi del Riu de su Iasili) - **Hi4** (molto alto);
- località *Funtana Manna-Orboredu* (Seui), **c.ca 60 metri** (in corrispondenza del percorso stradale esistente che attraversa gli impluvi del Riu Abbelada) - **Hi4** (molto alto).

Gli aerogeneratori sono localizzati in aree a **pericolo geomorfologico** classificato **Hg2** (medio). Brevi tratti del percorso del cavidotto, nel territorio comunale di Esterzili, ricadono invece in aree a pericolo alto (**Hg3**); queste sono relative a:

- località *Genna Larza* (Esterzili), **c.ca 100 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni che attraversa gli impluvi del *Riu de sa Pira*) – **Hg3** (alto);
- località *Argiola Perdu Oi* (Esterzili), **c.ca 200 metri** (in corrispondenza della Strada Vicinale Cinioni che attraversa gli impluvi del *Riu de sa Cungiadura*) – **Hg3** (alto).

La Sottostazione Elettrica Utente ricade invece in aree a pericolo **Hg1** (moderato).

4.4. DESTINAZIONE D'USO DEI TERRENI INTERESSATI

Si riporta di seguito l'uso del suolo dei terreni individuati per l'installazione degli aerogeneratori. I terreni ricadono interamente in aree agricole, come visto nell'inquadramento catastale. Si rimanda all'elaborato grafico "ELB.AM.01 - Carta dell'uso del suolo".

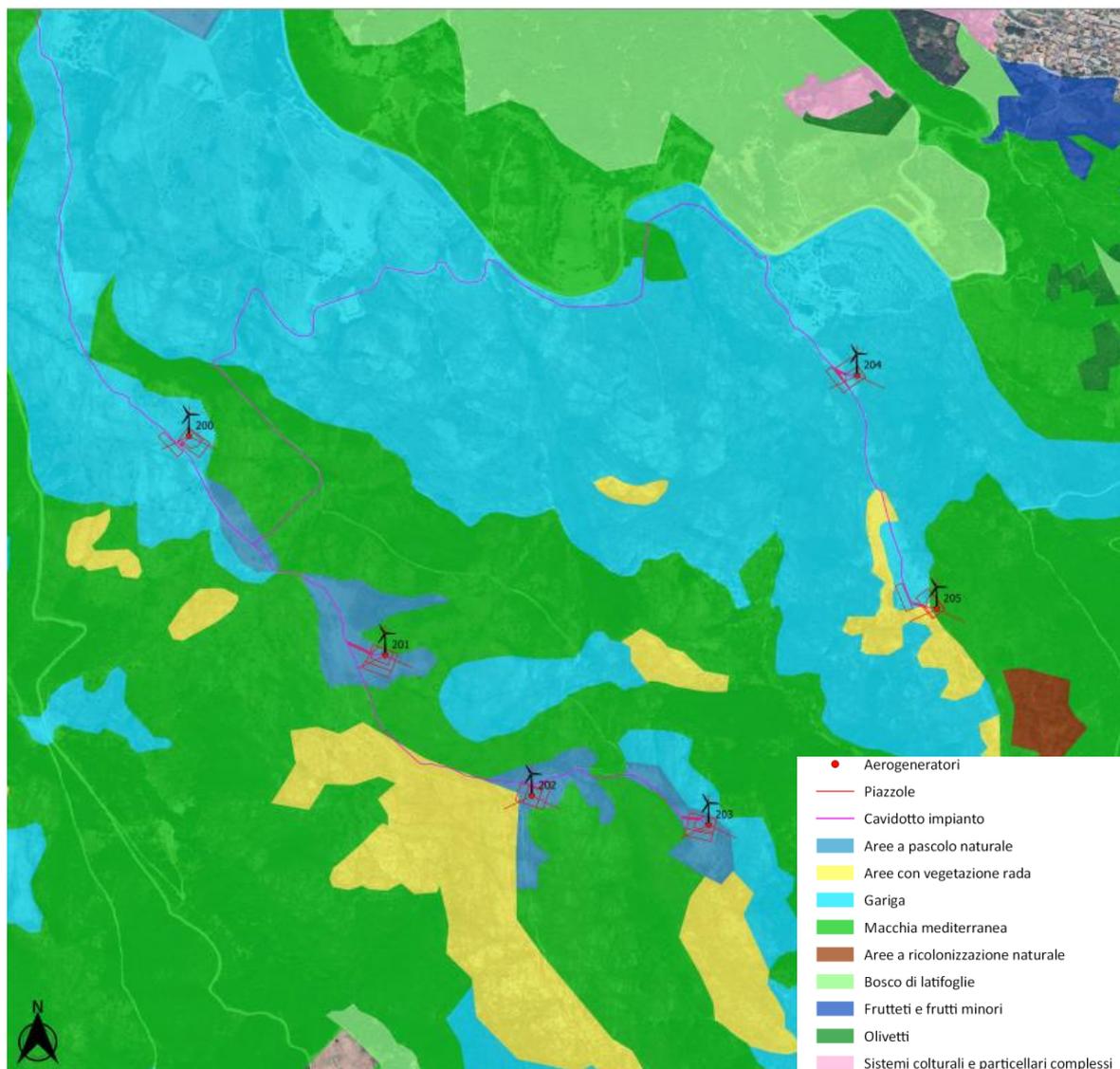


Figura 4.2: carta dell'uso del suolo dei terreni interessati dal parco eolico

Tabella 4.4: riepilogo dell'uso del suolo

AEROGENERATORE	COMUNE	USO DEL SUOLO
WTG-200	Ussassai	Gariga
WTG-201	Ussassai	Aree a pascolo naturale
WTG-202	Ussassai	Aree a pascolo naturale
WTG-203	Ussassai	Aree a pascolo naturale
WTG-204	Ussassai	Gariga
WTG-205	Ussassai	Macchia mediterranea

5. OPERE PREVISTE

Per "l'impianto eolico "Su Casteddu" è prevista l'installazione di:

- n. **6** aerogeneratori con potenza nominale di **6 MW** ciascuno per una potenza nominale totale di **36 MW**.
- n. **6** quadri elettrici di Media Tensione collocati all'interno degli aerogeneratori;
- n. **1** cabina di raccolta MT sita in campo presso il sito dell'aerogeneratore WTG-200;
- n. **1** Sottostazione Utente (SSEU) di trasformazione MT/AT 30/150 kV dell'energia proveniente dagli aerogeneratori, su terreni ricadenti in Comune di Escalaplano, collegata alla stazione elettrica di smistamento di futura costruzione da parte di Terna S.p.a. tramite linea aerea a 150 kV;
- un sistema di cavidotti in Media Tensione, interrati ad una profondità minima di 1,30 m;
- viabilità di progetto e adeguamento di quella esistente;
- sistemi di protezione contro contatti diretti, indiretti e contro le sovracorrenti;
- un impianto di terra;
- apparecchiature e impianti ausiliari;
- un impianto di supervisione e controllo;
- un impianto di illuminazione esterna.

Le opere in progetto prevedono dunque:

- **opere civili**: comprendenti l'adeguamento della rete viaria esistente, la viabilità di progetto per il collegamento tra quella esistente e i siti degli aerogeneratori, la realizzazione delle aree di servizio (piazzole), opere di spianamento, l'esecuzione dei basamenti di fondazione degli aerogeneratori, la realizzazione della Sottostazione Utente, gli scavi per la posa dei cavidotti;
- **opere impiantistiche**: comprendenti il montaggio e installazione degli aerogeneratori, le apparecchiature elettromeccaniche, l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati per il collegamento tra aerogeneratori e SSEU, la rete di terra, nonché la realizzazione del sistema di monitoraggio e controllo della centrale e dei singoli aerogeneratori.

Gli aerogeneratori sono suddivisi in 3 sottocampi (gruppi) secondo il seguente schema:

- Gruppo 01: Aerogeneratore WTG-200.
- Gruppo 02: Aerogeneratore WTG-201;
Aerogeneratore WTG-202;
Aerogeneratore WTG-203.
- Gruppo 03: Aerogeneratore WTG-204;
Aerogeneratore WTG-205.

Le linee in uscita dagli aerogeneratori WTG-200, WTG-201, WTG-204, a 30 kV, confluiscono alla cabina di raccolta sita in campo installata presso l'aerogeneratore WTG-200; questa cabina è a sua volta collegata alla Sottostazione Elettrica Utente (di futura realizzazione, che sarà a carico del proponente) di trasformazione MT/AT (*step-up*) tramite una linea a 30 kV. Successivamente l'energia verrà inviata al punto di connessione con l'adiacente Stazione Elettrica Terna, di futura realizzazione, mediante collegamento in antenna 150 kV.

Il progetto definitivo dell'impianto eolico "Su Casteddu" prevede il **riutilizzo in sito della modesta quantità di terreno proveniente dagli scavi** necessari per l'esecuzione delle opere del progetto, che sarà riutilizzato per la realizzazione dei rinterrati degli scavi, per la posa dei cavidotti e il lieve rimodellamento morfologico di un'area circoscritta. Se non saranno trovate allocazioni delle terre di risulta nell'intorno dell'intervento per necessità locali, si farà ricorso allo smaltimento definitivo, con trasporto con ditta autorizzata e smaltimento in discarica autorizzata. Nei paragrafi successivi si descrivono le opere e gli interventi di progetto che danno origine alla produzione di terre e rocce da scavo.

5.1. STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE

La viabilità di progetto è relativa al collegamento dell'impianto con la viabilità preesistente. Le strade di progetto rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità interna e permettono il movimento o la sosta dei mezzi di manutenzione e il movimento pedonale. La pendenza massima delle stradelle non dovrà essere superiore al 5%; data l'orografia piuttosto complessa del sito, saranno previste operazioni di livellamento del terreno dove necessario. L'adeguamento e la costruzione ex-novo della viabilità di progetto avrà la pendenza trasversale minima superiore allo 0.5% (tipicamente 2%) 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.

La viabilità esistente non verrà modificata in modo significativo dalle opere di adeguamento, le quali interesseranno, ad esempio, la larghezza della carreggiata e non 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.

La sede e il manto stradale saranno realizzati 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 in sezioni in trincea:

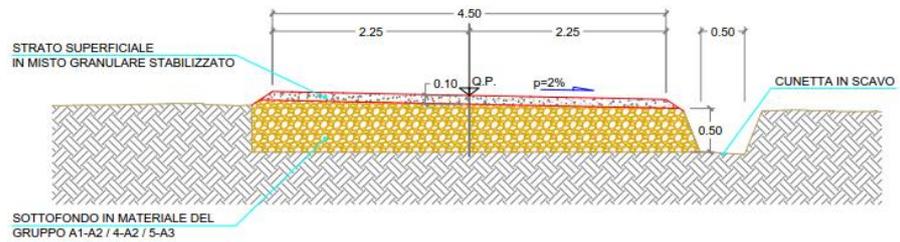
- tracciamento stradale, attraverso l'infissione di picchetti aventi funzione di materializzare in situ la posizione dell'asse stradale e dell'ingombro trasversale della sua sede. Tale operazione verrà condotta con l'ausilio di adeguata strumentazione topografica (stazione totale e GPS);
- scavo di sbancamento, asportazione dello strato superficiale di terreno, per l'apertura della sede stradale eseguito con mezzi meccanici, fino a raggiungere la quota di posa compresa la rimozione dei cespugli e arbusti e la configurazione delle scarpate;

- 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;
- compattazione se necessario del piano di posa della fondazione stradale;
- **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;
- realizzazione dello strato di fondazione stradale, ove previsto, dello spessore idoneo (mediamente 50 cm), in misto granulare stabilizzato, di pezzatura assortita 0/50 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. Lo strato di finitura della pavimentazione stradale avrà spessore minimo di 10 cm, costituita da una inerte artificiale di appropriata granulometria, costipata a strati meccanicamente;
- profilatura delle cunette;
- se necessario, sistemazione delle scarpate.

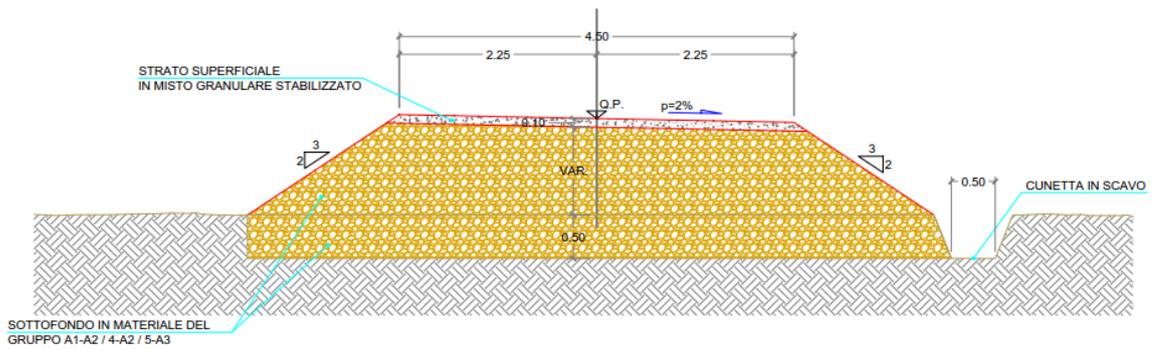
Si riportano di seguito le fasi di costruzione delle strade in sezioni in rilevato:

- 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;
- 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;
- preparazione del piano di posa dei rilevati mediante compattazione del fondo dello scavo;
- formazione del rilevato secondo le sagome prescritte con materiali idonei provenienti dagli scavi e, solo se necessario, dalle cave; compattazione a strati con idonee macchine, inumidimento, profilatura dei cigli delle scarpate rivestite con terra vegetale;
- **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;
- realizzazione dello strato di fondazione stradale, ove previsto, dello spessore variabile idoneo (mediamente 50 cm), in misto granulare stabilizzato, di pezzatura assortita 0/50 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. Lo strato di finitura della pavimentazione stradale avrà spessore minimo di 10 cm, costituita da una inerte artificiale di appropriata granulometria, costipata a strati meccanicamente;
- profilatura delle cunette.

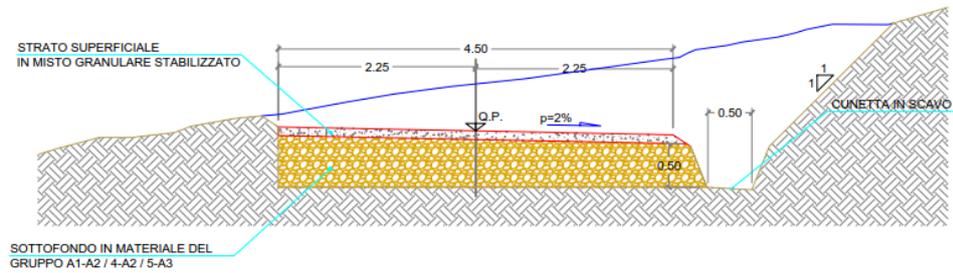
SEZIONE TIPO



SEZIONE TIPO IN RILEVATO



SEZIONE TIPO IN SCAVO



SEZIONE TIPO IN MEZZACOSTA

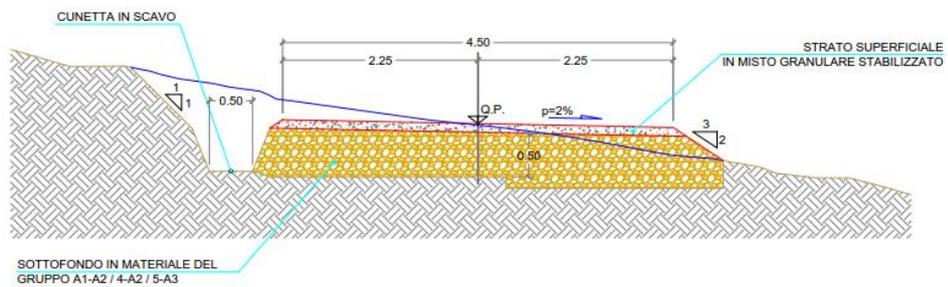


Figura 5.1: sezioni tipo per strade di nuova realizzazione



Figura 5.2: tipico per viabilità di nuova realizzazione

5.2. AREE DI SERVIZIO

Per l'elevazione e il montaggio dei componenti dell'aerogeneratore le aree di servizio si fa riferimento alla rappresentazione grafica di figure 5.3 e 5.4 che riportano, a titolo esemplificativo, i disegni tipici per le piazzole degli aerogeneratori, ai quali si rimanda per approfondimenti ("ELB.PC:03 - Piazzola tipo aerogeneratore" e "ELB.PC.04 - Profili piazzole"). Le fondazioni avranno le seguenti dimensioni indicative:

Area A: fondazione, di forma circolare, avente diametro pari a 24 m (come indicata all'interno dell'area B) e superficie di circa 450 m². Superficie di scavo ipotizzata 600 m².

Area B: piazzola di montaggio in fase di cantiere, ovvero l'area di posizionamento dei componenti navicella e rotore, di posizionamento delle gru e relativi ingombri, superficie indicativa 3500 m².

Area C: piazzola di stoccaggio pale, ovvero area di deposito temporaneo delle pale dell'aerogeneratore, superficie indicativa 1.500 m².

Area D: piazzola nella fase 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 indicativa 1.800 m².

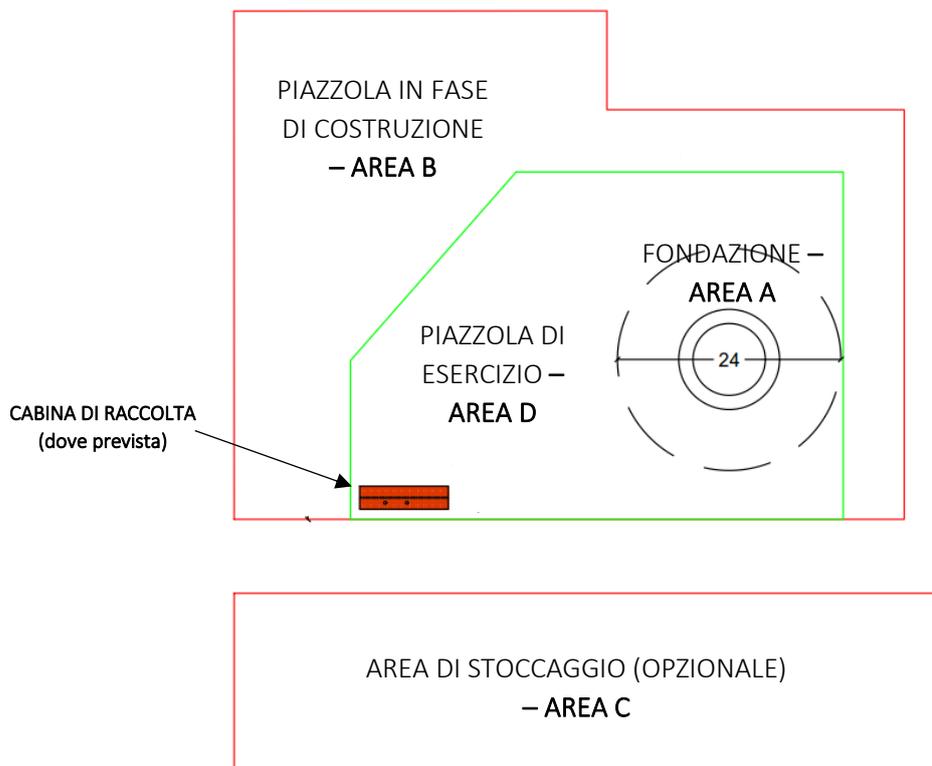


Figura 5.3: tipico per piazzole degli aerogeneratori

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, tranne l'area D.



Figura 5.4: sezione tipo delle piazzole

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

- 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;
- 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;
- 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;
- compattazione e rullatura, se necessario, del piano di posa della fondazione stradale con mezzi meccanici (rulli compressori vibranti ed escavatori);
- 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;
- 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 "REL20 - Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici di tutte le opere"), di pezzatura assortita mediante la compattazione a strati eseguita con idonei mezzi meccanici (rulli compressori vibranti ed escavatori);
- realizzazione di un ultimo strato di misto granulare stabilizzato per uno spessore di 20 cm.

Non saranno utilizzate sostanze chimiche in aggiunta o in miscelazione con il materiale terroso.

A montaggio ultimato, l'area di esercizio D sarà mantenuta in massiciata 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, essendo gli aerogeneratori adeguatamente protetti contro eventuali intromissioni di personale non addetto.

5.3. FONDAZIONI DELL'AEROGENERATORE

Le fondazioni degli aerogeneratori sono previste di tipo diretto, 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). Le caratteristiche dei terreni consentono il getto contro terra.

La funzione di ripartizione dei carichi verticali e orizzontali, sia statici che dinamici, viene ottimizzata dalla forma circolare della fondazione avente diametro pari a 24 m; utilizzando 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. La parte sommitale, di larghezza 6 m farà da collegamento alla prima sezione di torre. L'altezza della fondazione totale è 3,45 m dal bordo superiore della base al piano di fondazione della base. Le fasi di realizzazione delle fondazioni sono le seguenti:

- scavo di sbancamento fino al raggiungimento della quota di imposta della sottofondazione;
- livellamento del piano di posa della fondazione con calcestruzzo magro (Classe C8/10);
- posa delle barre d'armatura e degli elementi filettati di ancoraggio del primo concio;
- getto di calcestruzzo Classe C32/40, sagomato per la realizzazione della fondazione;
- posa di casseri circolari per la parte affiorante e dei necessari puntelli di contenimento della spinta del calcestruzzo allo stato fresco;
- getto di completamento della parte affiorante di attacco del primo concio della torre, con calcestruzzo di Classe C32/40;
- rimozione dei casseri della parte affiorante.

Si riporta nella figura seguente la sezione da progetto della fondazione.

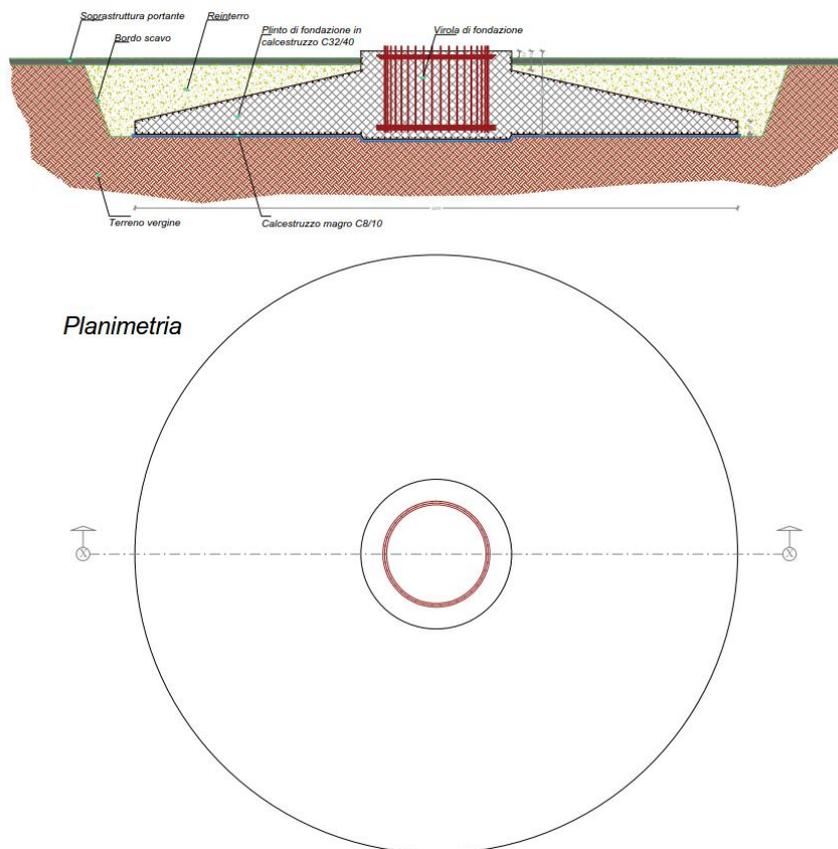


Figura 5.5: tipico fondazioni aerogeneratori

5.4. CAVIDOTTI DI COLLEGAMENTO

Saranno realizzate le seguenti connessioni:

- collegamento in MT a 30 kV tra l'aerogeneratore WTG-200 e la cabina di campo;
- collegamento in MT a 30 kV tra l'aerogeneratore WTG-201 e la cabina di campo;
- collegamento in MT a 30 kV tra l'aerogeneratore WTG-202 e l'aerogeneratore WTG-201;
- collegamento in MT a 30 kV tra l'aerogeneratore WTG-203 e l'aerogeneratore WTG-202;
- collegamento in MT a 30 kV tra l'aerogeneratore WTG-204 e la cabina di campo;
- collegamento in MT a 30 kV tra l'aerogeneratore WTG-205 e l'aerogeneratore WTG-204;
- collegamenti in MT a 30 kV tra l'uscita della cabina di campo e la SSEU.

La posa dei cavi elettrici verrà generalmente eseguita ad una profondità di circa 1,30 m, in trincee di profondità 1,50 m e larghezza massima fino a 1,00 m. Si rimanda all'elaborato "ELB.PE.06a, 06b Tracciato Elettrodotta MT". Ai fini della conduzione delle operazioni di movimento terra è previsto l'impiego di tecnologie di scavo meccanizzate convenzionali e non contaminanti. Nello specifico le attività di movimento terra faranno ricorso a escavatori idraulici gommati e/o cingolati (eventualmente provvisti di martellone per la demolizione di roccia dura), bulldozer cingolato, pale caricatori gommate e/o cingolate, terne gommate o cingolate, macchine livellatrici, rullo compattatore, dumper e/o autocarri per il trasporto del materiale.

5.5. CABINE DI CAMPO

È prevista l'installazione di n.1 cabina di raccolta sita in campo presso l'aerogeneratore WTG-200. La cabina di raccolta, di cui si riporta la planimetria tipo nelle seguenti figure, contiene il quadro elettrico MT ed è del tipo prefabbricato monoblocco omologato. Per una maggiore chiarezza di dettaglio si rimanda all'elaborato "ELB.PE.11 - Cabine di campo".

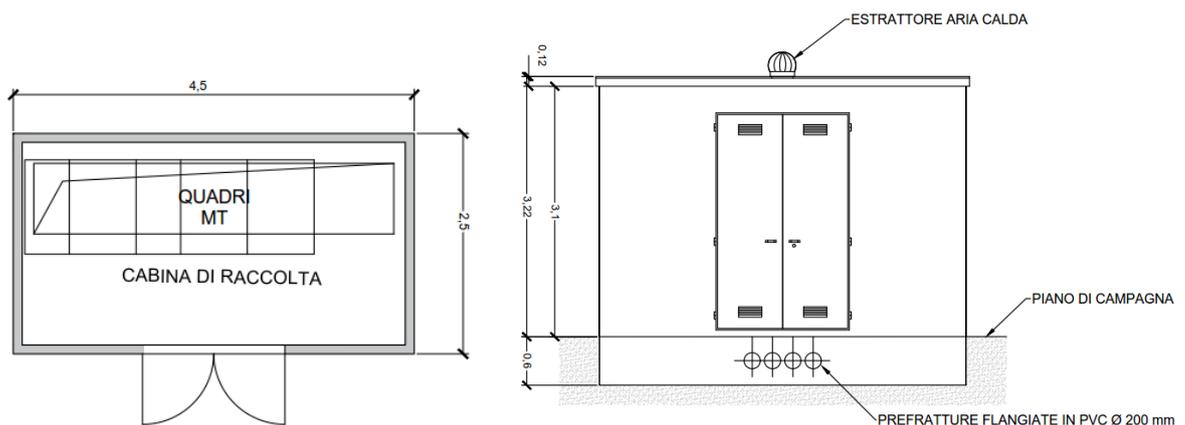


Figura 5.6: vista in pianta e in prospettiva della cabina di raccolta installata in campo. Viste tipo.

5.6. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE (SSEU)

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

- Scotico di terreno vegetale;
- Scavo di sbancamento fino al raggiungimento della quota di imposta della sottofondazione;
- Posa in opera di calcestruzzo magro, avente funzione di regolarizzazione del piano di imposta della fondazione;
- Casseri e getti di calcestruzzo, sagomati per la realizzazione della platea della cabina MT;
- Casseri e getti di calcestruzzo, sagomati per la realizzazione del basamento del trasformatore MT/AT 30/150 kV
- Casseri e getti di calcestruzzo sagomati per la realizzazione del muro perimetrale della Sottostazione Utente.

La Cabina MT sarà formata da un corpo di dimensioni in pianta 23,75 m x 3 m ed altezza fuori terra di 3,34 m; sarà suddivisa nella sezione MT (destinata ad accogliere i quadri per linee di arrivo a 30 kV), una parte destinata al quadro BT (destinata a contenere i quadri dei servizi ausiliari), un sistema di controllo della stazione, un locale misure, un locale adibito a magazzino e i servizi igienici. Si rimanda all'elaborato "ELB.PE.07 - Piante e sezioni SSE Utente".

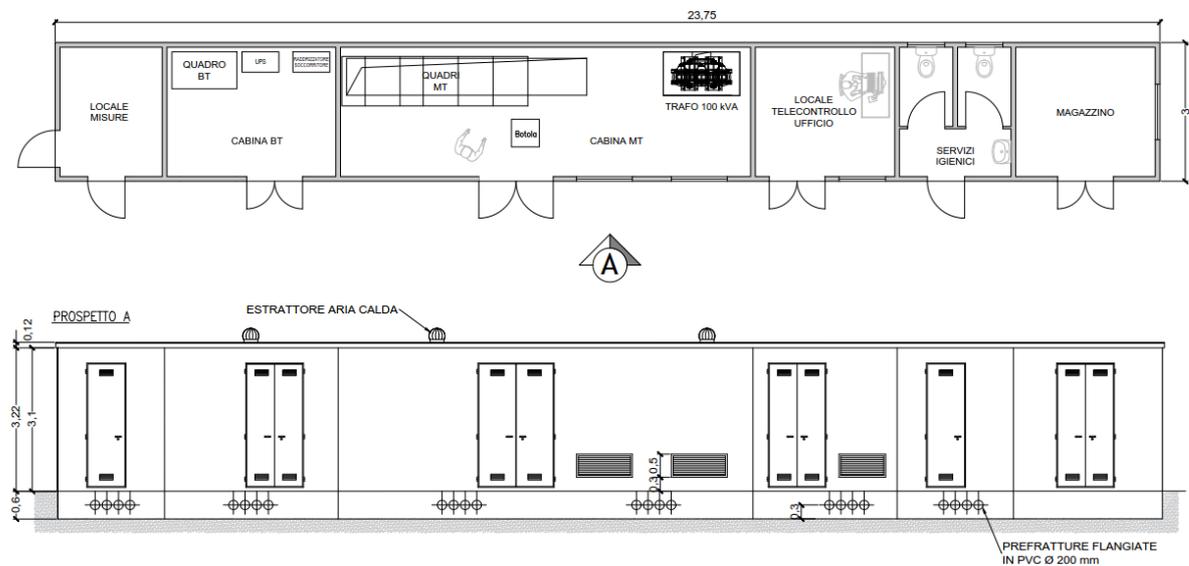


Figura 5.7: viste della cabina di raccolta MT installata nella SSEU. Viste tipo.

La costruzione sarà di tipo prefabbricato. La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica, 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. È prevista una vasca di fondazione.

6. ATTIVITÀ CHE DANNO ORIGINE ALLE 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 prodotte dagli scavi e i fabbisogni del cantiere per il riutilizzo in sito dei materiali di scavo che riguardano tutte le opere civili, ovvero le stradelle, le aree di manovra, i cavidotti interni e le opere della connessione elettrica. **Si premette ancora che le distanze riportate hanno carattere indicativo, essendo suscettibili di modifica a seguito di rilievi in campo e misurazioni accurate.**

Nel percorso progettuale dei calcoli dei volumi delle terre e delle rocce si considera la **fase di Cantiere**: in questa fase vengono eseguite tutte le lavorazioni necessarie per preparare l'area in cui verrà posizionato l'aerogeneratore e posati i cavidotti. Tale fase comprende, per il computo delle terre, anche la fase di ripristino, quella cioè in cui l'area di cantiere viene riportata allo stato vergine, ad eccezione della piazzola di esercizio che verrà utilizzata per le future manutenzioni. Le operazioni che generano terre e rocce da scavo sono in genere le seguenti:

- *Scotico*: asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale eseguito generalmente con mezzi meccanici, per uno spessore medio variabile (tipicamente 20-100 cm dipendentemente dalle caratteristiche del terreno), per preparare il terreno alla formazione di sottofondi per opere di pavimentazione.
- *Sterro*: movimento di masse rocciose, eseguito generalmente con mezzi meccanici, necessari per trasformare la superficie fisica irregolare del terreno in una superficie piana. Il piano che si ricava dalla sistemazione del terreno viene detto piano di progetto, quando questo è inferiore alla quota del terreno.
- *Rilevato*: movimento di masse rocciose, eseguito generalmente con mezzi meccanici, necessari per trasformare la superficie fisica irregolare del terreno in una superficie piana. Il piano che si ricava dalla sistemazione del terreno viene detto piano di progetto, quando questo è superiore alla quota del terreno.
- *Strato di fondazione*: Strato a contatto col terreno di misto granulare stabilizzato che ha il compito di trasferire i carichi al sottofondo. Questo tipo di pavimentazione, a differenza di quelle rigide, permette una più graduale distribuzione del carico al piano di sottofondo attraverso il sistema stratificato.
- *Strato di usura*: Strato a contatto con lo stato di fondazione, di misto granulare stabilizzato che svolge essenzialmente una funzione di regolarizzazione del piano finito della base in modo tale da garantire adeguata planarità (per una buona stesa del sovrastante strato di usura) e pendenza (sia longitudinale che trasversale). che trasferisce i carichi al sottofondo.

6.1. AEROGENERATORI

Durante la fase di **cantiere** saranno realizzate le opere civili riguardanti la strada di collegamento, le aree di servizio e lo scavo per il basamento dell'aerogeneratore. Durante la fase di ripristino è prevista progettualmente la ricostituzione del terreno *ante operam* ad esclusione della piazzola di

esercizio. La determinazione dei volumi di scavo è stata desunta dal computo metrico estimativo del progetto definitivo, a cui si rimanda (elaborato "COM01 - Computo metrico estimativo impianto e sicurezza"). Si riporta di seguito la tabella riepilogativa con una stima puntuale delle terre da scavo provenienti dalla realizzazione degli aerogeneratori in progetto (inclusa la realizzazione delle piazzole di servizio e della nuova viabilità), comprensiva dei volumi stimati per i reinterri ed eventuali esuberi:

Tabella 6.1: riepilogo dell'utilizzo delle terre prodotte in fase di cantiere per l'installazione degli aerogeneratori

IMPIANTO EOLICO SU CASTEDDU			
AEROGENERATORE WTG-200			
	scavo (m ³)	reinterro (m ³)	esubero (m ³)
scavi per fondazioni:	1334,55	0,00	1334,55
scavi per piazzole:	1315,10	-3487,34	-2172,24
scavi per viabilità:	1,21	-4,74	-3,53
AEROGENERATORE WTG-201			
	scavo (m ³)	reinterro (m ³)	esubero (m ³)
scavi per fondazioni:	1334,55	0,00	1334,55
scavi per piazzole:	4850,28	-1209,78	3640,50
scavi per viabilità:	237,46	-0,36	237,10
AEROGENERATORE WTG-202			
	scavo (m ³)	reinterro (m ³)	esubero (m ³)
scavi per fondazioni:	1334,55	0,00	1334,55
scavi per piazzole:	157,97	-6408,70	-6250,73
scavi per viabilità:	0,15	-3,41	-3,26
AEROGENERATORE WTG-203			
	scavo (m ³)	reinterro (m ³)	esubero (m ³)
scavi per fondazioni:	1334,55	0,00	1334,55
scavi per piazzole:	9060,71	-1754,48	7306,23
scavi per viabilità:	538,00	-0,09	537,91
AEROGENERATORE WTG-204			
	scavo (m ³)	reinterro (m ³)	esubero (m ³)
scavi per fondazioni:	1334,55	0,00	1334,55
scavi per piazzole:	3165,59	-2947,83	217,76
scavi per viabilità:	126,39	-0,56	125,83
AEROGENERATORE WTG-205			
	scavo (m ³)	reinterro (m ³)	esubero (m ³)
scavi per fondazioni:	0,00	0,00	0,00
scavi per piazzole:	1230,17	-17952,62	-16722,5
scavi per viabilità:	192,70	-0,56	192,14
	scavo (m ³)	reinterro (m ³)	esubero (m ³)
TOTALI	27548,48	-33770,5	- 61318,95

Per l'installazione degli aerogeneratori (inclusa la realizzazione delle piazzole di servizio e della nuova viabilità di progetto) è stato stimato complessivamente un'insufficienza complessiva di roccia di circa **6.200,00 m³**. Il materiale roccioso mancante verrà prelevato da una cava autorizzata nel raggio di 25 km.

6.2. CAVIDOTTI

Come già descritto, l'intero sviluppo delle linee elettriche di collegamento degli aerogeneratori e da questi alla Sottostazione Utente è previsto in elettrodotti costituiti da cavi interrati a 30 kV, che saranno posati in trincee per una lunghezza complessiva di circa 32 km sino alla citata Sottostazione Utente di nuova costruzione. 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.

I cavi elettrici in MT saranno direttamente interrati in trincee di profondità 1,5 m e posati a una profondità di circa 1,3 m. La trincea sarà riempita con il materiale di risulta dello scavo. Lo spessore della trincea è variabile tra 50 e 100 cm, in funzione al numero di terne di cavi che devono essere posati per i diversi tratti del cavidotto. Si rimanda all'elaborato "ELB.PE.06a/b - Tracciato Elettrodotta MT".

Nel caso di **scavi lungo i bordi delle strade asfaltate**, al completamento della posa dei cavi e riempimento con lo stesso materiale roccioso escavato, dovrà essere steso uno strato di conglomerato bituminoso.

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

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa con una stima puntuale delle terre da scavo provenienti dalla realizzazione dei cavidotti in progetto, comprensiva dei volumi stimati per i reinterri ed eventuali esuberi:

Tabella 6.2: riepilogo dell'utilizzo delle terre prodotte in fase di cantiere per la realizzazione dei cavidotti interrati

IMPIANTO EOLICO SU CASTEDDU				
CAVIDOTTO INTERRATO MT				
	lunghezza (m)	scavo (m ³)	reinterro (m ³)	esubero (m ³)
Sezione trincea (50 x150 cm)	11125,63	8344,22	-1548,60	6795,62
Sezione trincea (70 x 150 cm)	20978,42	22027,34	-7342,52	14684,82
Tot.	32104,05	30371,56	8891,12	21480,44

Per la realizzazione dei cavidotti interrati è stato stimato complessivamente un esubero complessivo di roccia di circa **22.500,00 m³**. Il materiale roccioso in esubero totale sarà conferito a discarica.

6.2.1. ATTRAVERSAMENTI T.O.C.

Per gli attraversamenti mediante tecnica T.O.C. previsti a progetto, non si ritiene che questi generino volumi significativi di materiali (terreno vegetale o roccioso) dalle attività; in questa fase progettuale i volumi di terre derivanti da tali operazioni sono stati ritenuti trascurabili rispetto alle stime presentate per le altre operazioni di realizzazione dell'impianto.

6.3. CABINE DI CAMPO

Per la cabina di raccolta sita in campo non sono previsti ulteriori scavi, essendo l'installazione prevista all'interno delle piazzole degli aerogeneratori.

6.4. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE (SSEU)

La Sottostazione Utente da progetto definitivo ha dimensioni di 96 x 67 m come riportato nel documento "ELB.PE.05 – Impianto di terra". Si assume un'area complessiva di scavi di 106 x 77 m (circa 5 metri aggiuntivi per lato), di profondità 0,6 m; l'area complessiva di scavi ammonta pertanto a circa 8162 m². Si riporta di seguito la tabella riepilogativa con una stima puntuale delle terre da scavo provenienti dalla realizzazione della futura Sottostazione Utente, comprensiva dei volumi stimati per i reinterri ed eventuali esuberi:

Tabella 6.3: riepilogo dell'utilizzo delle terre prodotte in fase di cantiere per la realizzazione della Sottostazione Elettrica Utente

IMPIANTO EOLICO SU CASTEDDU			
SSEU	scavo (m ³)	reinterro (m ³)	esuberato (m ³)
scavi per fondazioni:	3899,40	0	3899,40

Per la realizzazione della SSEU è stato stimato complessivamente un esuberato complessivo di roccia di circa **3.900,00 m³**. Il materiale roccioso in esuberato totale sarà conferito a discarica.

6.5. RIEPILOGO DELLE ROCCE E TERRE DA SCAVO DERIVANTI DALLE OPERAZIONI REALIZZATIVE

Tabella 6.4: riepilogo delle terre e rocce da scavo in esuberato

IMPIANTO EOLICO SU CASTEDDU	
Impianto	Totale (m ³)
aerogeneratori	-6.200,00
cavidotti	22.500,00
SSEU	3.900,00
Totale	20200,00

Il materiale roccioso in esuberato, pari a **20.200,00 m³**, sarà conferito a discarica.

6.6. AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO

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. Ulteriori precauzioni per il contenimento degli impatti sui 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 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 dell'impianto eolico "Su Casteddu" 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 agricole, 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 inquadrare 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 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 lungo i tracciati dei cavidotti come stabilito dall'Allegato. Non si prevede il campionamento di acque sotterranee considerata la verosimile assenza di falda freatica alle profondità di scavo a sezione ristretta necessarie per la realizzazione dei cavidotti.

7.3. PUNTI DI INDAGINE E MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO

In accordo alle indicazioni dell'Allegato 2 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017, la caratterizzazione dei terreni sarà eseguita in fase di progettazione esecutiva 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. 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 presenti le risultanze della relazione "REL07 - Relazione geologica, geotecnica e sismica".

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 per eventuali contaminazioni superficiali o materiali estranei.

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 prevista dagli Allegati 2 e 4 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017.

Viene pertanto prevista l'individuazione dei seguenti punti di campionamento e indagine:

- n.1 sondaggio meccanico in corrispondenza di ciascun basamento degli aerogeneratori sino alla profondità di -4 m dal piano campagna, se possibile (n. 6 punti di campionamento * 3 campioni = 18 campioni)
- n.2 sondaggi meccanici all'interno dell'area di pertinenza della Sottostazione Utente sino alla profondità di -3 m dal piano campagna, se possibile (n.2 punto di campionamento * 3 campioni = 6 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, che dovrà essere prelevato un campione ogni 500 metri di tracciato. Nel caso in esame, essendo previsti circa 32.000 m di cavidotti, posti in un unico scavo di profondità 1,5 m, i campioni da prelevare dovranno essere due, il primo da 0 a -1 m e il secondo da -1 a -2 m (n. 64 punti di campionamento * 2 campioni = 128 campioni).

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, data e ora del prelievo, coordinate del punto di prelievo, 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. 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 fa 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 150.000 m³, 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. Considerata la natura dell'area, montana e lontana da siti industriali o sorgenti di emissioni, e destinata ad attività agro-zootecniche, si propone di analizzare solamente la presenza di metalli, secondo il set previsto in Tabella 4.1 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017, con evidenza delle determinazioni analitiche selezionate.

Tabella 7.1: tabella 4.1 all.4 del D.P.R.120/2007 – set di parametri analitici per l'accertamento della qualità del terreno

IMPIANTO EOLICO SU CASTEDDU	
PARAMETRO	METODO DI ANALISI
Arsenico	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Cadmio	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Cobalto	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Cromo	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
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	MPI 98-CH

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.

7.4.1. VERIFICA DELL'IDONEITÀ DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il materiale che sarà escavato e che risulti conforme ai requisiti ambientali sarà interamente utilizzato 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. 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 (zona E – agricola), o ai valori di fondo naturali.

Tabella 7.2: valori limite di Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)

IMPIANTO EOLICO SU CASTEDDU		
VALORI SOGLIA		
PARAMETRO	SITI AD USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE (mg/kg)	SITI AD USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE (mg/kg)
Arsenico	20	50
Cadmio	2	15
Cobalto	20	250
Cromo	150	800
Cromo VI	2	15
Mercurio	1	5
Nichel	120	500
Piombo	100	1000
Rame	120	600
Zinco	150	1500
Idrocarburi	50	750

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

Per escludere i terreni di risulta degli scavi dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio dei lavori, in conformità a quanto previsto nel presente Piano di gestione delle terre da scavo, il Proponente o l'appaltatore dei lavori di costruzione:

- effettuerà il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale;
- redigerà, accertata l'idoneità delle terre da scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui saranno definite:
 - i volumi definitivi di scavo delle terre;
 - la quantità delle terre da scavo da riutilizzare;
 - la collocazione e la durata dei depositi delle terre da scavo;

- o la collocazione definitiva delle terre da scavo.

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. CONFERIMENTO IN 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 D.A.U. 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 50 km o, in alternativa utilizzati per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all'interno dell'area di progetto.

10. INDICE DELLE FIGURE

Figura 4.1: inquadramento geografico del sito di impianto	8
Figura 4.2: carta dell'uso del suolo dei terreni interessati dal parco eolico	13
Figura 5.1: sezioni tipo per strade di nuova realizzazione.....	17
Figura 5.2: tipico per viabilità di nuova realizzazione.....	18
Figura 5.3: tipico per piazzole degli aerogeneratori.....	19
Figura 5.4: sezione tipo delle piazzole	19
Figura 5.5: tipico fondazioni aerogeneratori.....	21
Figura 5.6: vista in pianta e in prospettiva della cabina di raccolta installata in campo. Viste tipo.	22
Figura 5.8: viste della cabina di raccolta MT installata nella SSEU. Viste tipo.	23

11. INDICE DELLE TABELLE

Tabella 4.1: elenco delle particelle interessate dagli aerogeneratori	9
Tabella 3.3: elenco delle particelle interessate dall'installazione della cabina di campo.....	9
Tabella 3.4: elenco delle particelle interessate dalla Sottostazione Elettrica Utente	10
Tabella 4.4: riepilogo dell'uso del suolo.....	13
Tabella 6.1: riepilogo dell'utilizzo delle terre prodotte in fase di cantiere per l'installazione degli aerogeneratori	25
Tabella 6.2: riepilogo dell'utilizzo delle terre prodotte in fase di cantiere per la realizzazione dei cavidotti interrati.....	26
Tabella 6.3: riepilogo dell'utilizzo delle terre prodotte in fase di cantiere per la realizzazione della Sottostazione Elettrica Utente	27
Tabella 6.4: riepilogo delle terre e rocce da scavo in esubero	27
Tabella 7.1: tabella 4.1 all.4 del D.P.R.120/2007 – set di parametri analitici per l'accertamento della qualità del terreno	31
Tabella 7.2: valori limite di Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC).....	32