

| | | | | |
|---|---|---|------------|---------------|
|  |  |  | | |
| COMUNE DI SEDINI | REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA | CITTA' METROPOLITANA DI SASSARI | | |
| <p align="center">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA SINGOLA TURBINA EOLICA DELLA POTENZA PARI A 975 kWp</p> <p align="center">Sito in Comune di Sedini (SS) – Loc. “Pedru Rui”</p> | | | | |
| <p align="center">VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE Allegato B1 – DGR 45/24 del 27.9.2017</p> | | | | |
| <p align="center">PROCEDURA P.A.U.R revisioni CdS D.G.R. n. 11/75 del 24.03.2021 “Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)”</p> | | | | |
| PROPONENTE: | | | | |
|  | | EWT ITALIA DEVELOPMENT SRL Via Giuseppe Rovani, 7 20123 Milano (MI) P. IVA 10525690961 ewtitaliadevelopmentesrl@pecimprese.it | | |
| TITOLO ELABORATO: | | CODICI ELABORATO: | | |
| RELAZIONE PRELIMINARE GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO | | R23 | | |
| SCALA / FORMATO | DATA EMISSIONE: | TRS | | |
| Relazione (f.to) A4 | 25 settembre 2023 | PD0030-SDN.SIA.REL.R23 | | |
| SOCIETA' COMMITTENTE | | SOCIETA' DI SVILUPPO PROGETTO EMAN S.r.l. <i>Sviluppo Energie Rinnovabili</i> Sede Operativa Sardegna: Via Corradino, 53 – 09016 Iglesias (SU) P.I. IT 11439230019 Mail technical@emansrl.it – PEC eman.srl@pec.it | | |
| EWT ITALIA DEVELOPMENT S.R.L. | | | | |
| Responsabile EWT Federica Ferrari | Responsabile Elaborato P.M. Alberto Laudadio L.4/2013 (ASSIREP) | | | |
| Progettazione Definitiva | Estensori SIA | REVISIONI | | |
| Project Manager Alberto Laudadio | Dott. Geol. Annalisa Ruggia | N° | DATA | DESCRIZIONE |
| Ing. Gianluca Cadeddu | Dott. Francesco Lecis | 01 | 21/10/2022 | EMISSIONE |
| Geom. Alberto Cosso | Dott. Fabrizio Vinci | 02 | 23/09/2023 | REVISIONE CdS |
| | Dott. Ermanno Pidinchedda | | | |
| | Dott. Claudia Carente | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Sommario

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Premessa..... | 0 |
| 2 | Normativa vigente | 2 |
| 3 | Definizioni | 6 |
| 4 | Descrizione Dettagliata Delle Opere In Progetto | 8 |
| 4.1 | <i>Descrizione dell'intervento in generale.....</i> | 8 |
| 4.2 | <i>Fasi Di Lavoro Per La Realizzazione Dell'intervento</i> | 11 |
| 4.3 | <i>Allestimento del cantiere.....</i> | 12 |
| 4.4 | <i>Movimento terra e sistemazione del terreno</i> | 13 |
| 4.5 | <i>Piazzola di cantiere e viabilità di cantiere</i> | 14 |
| 4.6 | <i>Fondazione</i> | 17 |
| 5 | Modalità di esecuzione dei movimenti terra | 19 |
| 5.1 | <i>Sezione a sezione obbligata per la realizzazione delle fondazioni dell'aerogeneratore</i> | 20 |
| 5.2 | <i>Scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei cavidotti.....</i> | 23 |
| 6 | Inquadramento Ambientale Del Sito | 25 |
| 6.1 | <i>Inquadramento Geografico</i> | 25 |
| 6.2 | <i>Vincoli E Strumenti Urbanistici</i> | 27 |
| 6.3 | <i>Inquadramento Geologico.....</i> | 28 |
| 6.4 | <i>Considerazioni Geotecniche E Sismiche.....</i> | 29 |
| 6.5 | <i>Inquadramento Idrogeologico E Idraulico</i> | 32 |
| 7 | Proposta Piano Preliminare Di Utilizzo in sito delle rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti | 35 |
| 7.1 | <i>Quadro normativo</i> | 35 |
| 7.1.1 | <i>D. Lgs. 152/2006 – Testo unico sull'ambiente: modifiche e integrazioni.....</i> | 36 |
| 7.1.2 | <i>Decreto del presidente della repubblica 13 giugno 2017, n. 120 - regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo.....</i> | 36 |
| 7.1.3 | <i>Esclusione dal regime del D.M. 161/2012</i> | 37 |
| 7.2 | <i>Caratterizzazione ambientale</i> | 37 |
| 7.3 | <i>Numero e caratteristiche dei punti di indagine</i> | 39 |
| 7.4 | <i>Parametri da determinare.....</i> | 40 |
| 7.5 | <i>Piano Di Riutilizzo Delle Terre E Rocce Provenienti Dallo Scavo E Da Eseguire In Fase Di Progettazione Esecutiva E Comunque Prima Dell'inizio Dei Lavori.....</i> | 41 |
| 7.5.1 | <i>Materiale utilizzato in sito</i> | 41 |
| 7.5.2 | <i>Piano di riutilizzo</i> | 41 |
| 8 | Volumetrie Previste Di Terre E Rocce Da Scavo | 44 |
| 9 | Conclusioni | 45 |

1 Premessa

Il presente documento è redatto in conformità a quanto previsto del DPR 120/2017, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 Del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164. (17G00135)"-

L'oggetto della presente relazione riguarda la redazione del Piano di Utilizzo dei materiali da scavo in riferimento al progetto definitivo per la posa di un aerogeneratore della potenza di 975 kw, ubicata nel comune di Sedini, in Provincia di Sassari, località Pedru Rui.

Negli ultimi anni, con l'accrescersi di una sempre maggiore sensibilità ambientale ed ecologista e nel rispetto del concetto di sviluppo sostenibile, il riutilizzo dei materiali da scavo è diventato un obiettivo primario nella gestione dei cantieri e nella buona amministrazione dei movimenti terra in genere.

L'opera in esame, sfruttando le energie rinnovabili, consente la produzione di un importante quantitativo di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti, senza la produzione di alcun tipo di inquinamento acustico e con un ridotto impatto visivo.

Un primo passo nella giusta direzione era stato fatto con l'emanazione del DM 161/2012 *Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare 10 agosto 2012, n. 161 Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo*, attualmente abrogato e sostituito dal **DPR 120/2017**, il quale ha apportato dei miglioramenti nelle indicazioni contenute nel precedente DM.

Nel caso in esame, il progetto dell'impianto eolico fa parte di un procedimento autorizzativo, avviato volontariamente dal proponente SGA SOLAR, che prevede la redazione di uno Studio Di Impatto Ambientale il quale presuppone la stesura e la presentazione di un **"Piano Preliminare Di Utilizzo Delle Terre E Rocce A Scavo Escluse Dalla Disciplina Dei Rifiuti"**; quest'ultimo è redatto sulla base del *DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 13 giugno 2017, n. 120 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164. (17G00135) (GU Serie Generale n.183 del 07-08-2017)*.

Nel caso specifico il documento è redatto sulla base dei contenuti espressi **nell'Art. 24 Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti**.

Secondo quanto riportato al comma 3 di detto DPR:

3. Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è

effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:

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

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

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

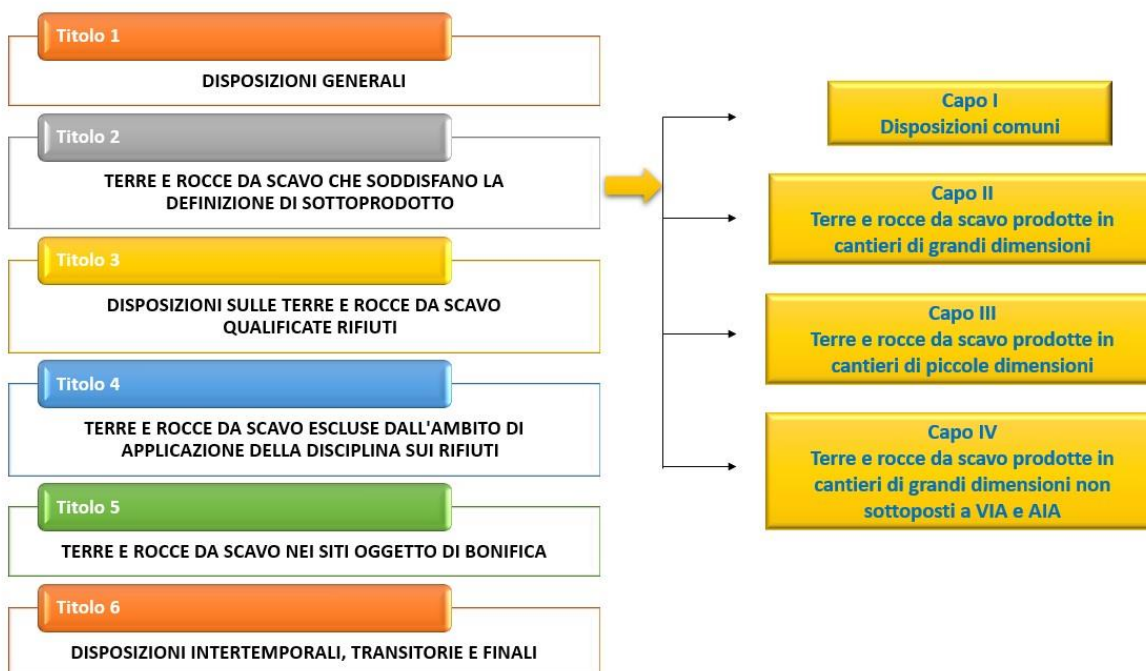
Il materiale da scavo, se dotato dei requisiti previsti dalla normativa potrà essere reimpiegato nell'ambito del cantiere o in alternativa inviato presso impianto di recupero per il riciclaggio di inerti non pericolosi. In questo modo sarà possibile da un lato ridurre al minimo il quantitativo di materiale da inviare a discarica, dall'altro ridurre al minimo il prelievo di materiale inerte dall'ambiente per la realizzazione di opere civili, intese in senso del tutto generale.

2 Normativa vigente

La disciplina delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti va ricercata nell'ambito delle seguenti fonti:

- **art. 183, comma 1** del D. Lgs. n. 152/2006 laddove alla lettera qq) contiene la definizione di "sottoprodotto";
- **art. 184 bis** del D. Lgs. n. 152/2006, che definisce le caratteristiche dei "sottoprodotti";
- Decreto del Presidente della Repubblica, DPR, n. 120/2017, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Il nuovo regolamento è suddiviso nel modo seguente



Schema 1: Suddivisione del decreto

Il regolamento è inoltre corredato da n.10 allegati

- ❖ **Allegato 1:** Caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo (Articolo 8);
- ❖ **Allegato 2:** Procedure di campionamento in fase di progettazione (Articolo 8),
- ❖ **Allegato 3:** Normale pratica industriale (Articolo 2, comma 1, lettera o);
- ❖ **Allegato 4:** Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali (Articolo 4);
- ❖ **Allegato 5:** Piano di Utilizzo (Articolo 9);
- ❖ **Allegato 6:** Dichiarazione di utilizzo di cui all'articolo 21;
- ❖ **Allegato 7:** Documento di trasporto (Articolo 6);

- ❖ **Allegato 8:** Dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.) (Articolo 7);
- ❖ **Allegato 9:** Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni (Articoli 9 e 28);
- ❖ **Allegato 10:** Metodologia per la quantificazione dei materiali di origine antropica di cui all'articolo 4, comma 3 (Articolo 4).

I contenuti del piano di utilizzo sono riportati nell'allegato 5 all'interno del quale si evince:

"Il piano di utilizzo indica che le terre e rocce da scavo derivanti dalla realizzazione di opere di cui all'articolo 2, comma 1, lettera aa), del presente regolamento sono integralmente utilizzate, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi purchè esplicitamente indicato.

Nel dettaglio il piano di utilizzo indica:

- 1 l'ubicazione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie l'ubicazione dei siti di destinazione e l'individuazione dei
- 2 cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione. I siti e i cicli produttivi di destinazione possono essere alternativi tra loro;
- 3 le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo, con riferimento a quanto indicato all'allegato 3;
- 4 le modalità di esecuzione e le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale in conformità alle previsioni degli allegati 1, 2 e 4, precisando in particolare;
 - i risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento (ad esempio, fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche geologiche-idrogeologiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;
 - le modalità di campionamento, preparazione dei campioni e analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale delle terre e rocce da scavo, delle attività antropiche pregresse

svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare, esplicitando quanto indicato agli allegati 2 e 4;

- la necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera e i relativi criteri generali da seguire, secondo quanto indicato nell'allegato 9, parte A;

5 l'ubicazione degli eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro, con l'indicazione della classe di destinazione d'uso urbanistica e i tempi del deposito per ciascun sito;

6 i percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio, siti di destinazione e processi industriali di impiego), nonché delle modalità di trasporto previste (ad esempio, a mezzo strada, ferrovia, nastro trasportatore).

Al fine di esplicitare quanto richiesto, il piano di utilizzo indica, altresì, anche in riferimento alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, i seguenti elementi per tutti i siti interessati dalla produzione alla destinazione, ivi compresi i siti di deposito intermedio e la viabilità:

1 Inquadramento territoriale e topo-cartografico:

1.1 denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;

1.2 ubicazione dei siti (comune, via, numero civico se presente, estremi catastali;

1.3 estremi cartografici da Carta Tecnica Regionale (CTR;

1.4 corografia (preferibilmente scala 1:5.000;

1.5 planimetrie con impianti, sottoservizi sia presenti che smantellati e da realizzare (preferibilmente scala 1:5000 - 1:2000), con caposaldi topografici (riferiti alla rete trigonometrica catastale o a quella IGM, in relazione all'estensione del sito, o altri riferimenti stabili inseriti nella banca dati nazionale ISPRA);

1.6 planimetria quotata (in scala adeguata in relazione alla tipologia geometrica dell'area interessata allo scavo o del sito;

1.7 profili di scavo e/o di riempimento (pre e post opera);

1.8 schema/tabella riportante i volumi di sterro e di riporto.

2 Inquadramento urbanistico:

2.1 individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale e futura, con allegata cartografia da strumento urbanistico vigente.

3 Inquadramento geologico ed idrogeologico:

3.1 descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche;

3.2 ricostruzione stratigrafica del suolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini geognostiche e geofisiche già attuate. I materiali di riporto, se presenti, sono evidenziati nella ricostruzione stratigrafica del suolo;

3.3 descrizione del contesto idrogeologico della zona (presenza o meno di acquiferi e loro tipologia) anche mediante indagini pregresse;

3.4 livelli piezometrici degli acquiferi principali, direzione di flusso, con eventuale ubicazione dei pozzi e piezometri se presenti (cartografia preferibilmente a scala 1:5000.

4 Descrizione delle attività svolte sul sito:

4.1. uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito;

4.2. definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione;

4.3. identificazione delle possibili sostanze presenti;

4.4. risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche.

5 Piano di campionamento e analisi:

5.1. descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione;

5.2. localizzazione dei punti di indagine mediante planimetrie;

5.3. elenco delle sostanze da ricercare come dettagliato nell'allegato 4;

5.4. descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione.

3 Definizioni

Le definizioni dei termini utilizzati nel piano, sono contenuti nell'art. 2 del DPR 120/2017. Nel seguito si riportano le principali:

«suolo»: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28;

«terre e rocce da scavo»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso.

«autorità competente»: l'autorità che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo e, nel caso di opere soggette a procedimenti di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale, l'autorità competente di cui all'articolo 5, comma 1, lettera o), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

«caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo»: attività svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo in conformità a quanto stabilito dal presente regolamento;

«piano di utilizzo»: il documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e dall'articolo 4 del presente regolamento, ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni;

«sito di produzione»: il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo.

«sito di destinazione»: il sito, come indicato dal piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate.

«sito di deposito intermedio»: il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5.

«normale pratica industriale»: costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale.

«proponente»: il soggetto che presenta il piano di utilizzo.

«esecutore»: il soggetto che attua il piano di utilizzo ai sensi dell'articolo 17.

«produttore»: il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispone e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21.

«ciclo produttivo di destinazione»: il processo produttivo nel quale le terre e rocce da scavo sono utilizzate come sottoprodotti in sostituzione del materiale di cava.

«cantiere di grandi dimensioni»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;v) «cantiere di grandi dimensioni non sottoposto a VIA o AIA»:

cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere non soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

«opera»: il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica.

4 Descrizione Dettagliata Delle Opere In Progetto

4.1 Descrizione dell'intervento in generale

La presente proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica costituito da una singola turbina avente una potenza nominale pari a 975 kW del tipo EWT DW61. La base della turbina è posta ad una quota di 394 m s.l.m. in aree ad altopiano poco coltivate e usate principalmente a pascolo con la totale assenza di abitazioni isolate intorno al sito di installazione entro i 500 metri. L'altezza massima della torre sarà da progetto sarà pari a 84 m Hub.

La turbina occupa la porzione interna della particella 2 del foglio 59 (WTG + cabina di macchina) e la particella 62 del Foglio 53, limitatamente al cavidotto tra la Turbina e la cabina di consegna CS (punto di connessione ENEL Distribuzione) della stessa proprietà.

Il progetto è stato sviluppato studiando la posizione della turbina in relazione a diversi fattori come i regimi di vento, l'orografia, le condizioni di accessibilità al sito, le distanze da fabbricati esistenti e da strade e su considerazioni basate sul criterio di massimo rendimento della turbina nel suo complesso e, non ultimo, le caratteristiche naturalistiche e ambientali del territorio.

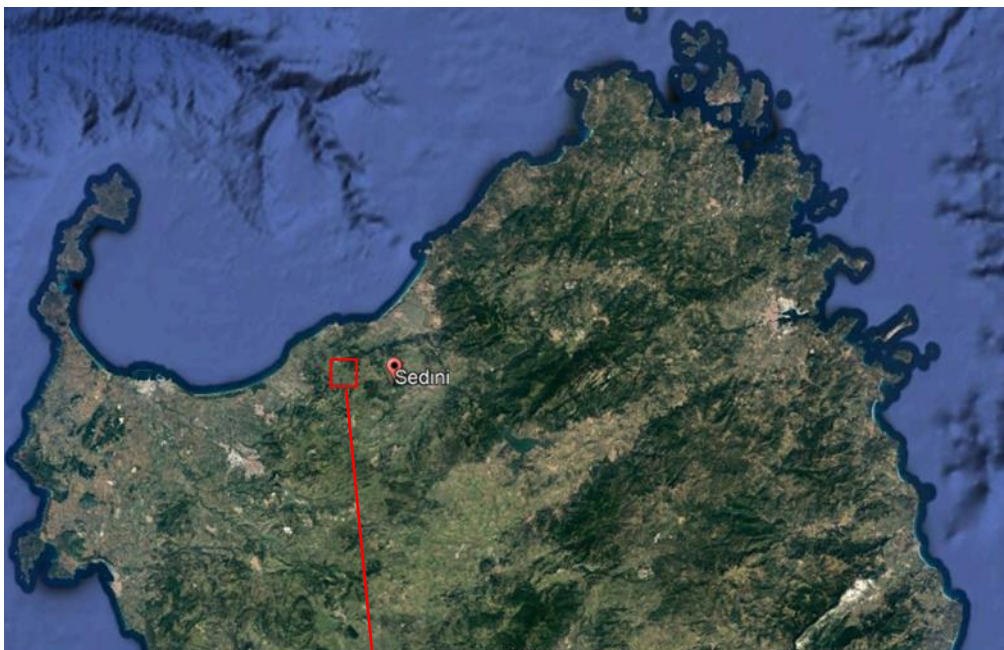
Più in dettaglio, i criteri ed i vincoli osservati nella definizione del layout di impianto sono stati i seguenti:

- Potenziale eolico del sito;
- Orografia e morfologia del sito;
- Accessibilità e minimizzazione degli interventi sul suolo;
- Distanza superiore ai 500 m dal perimetro dell'area urbana e abitazioni stabili;
- Assenza di vincoli inibitori e tutori, così come rappresentati dagli strumenti urbanistici e dalla Cartografia Regionale e Nazionale, se non limitatamente alla presenza dell'area buffer della Chiroterofauna, così come individuata nelle cartografie regionali (Sardegna Mappe – Eolico).

L'impianto prevede quindi l'utilizzo di una turbina di potenza di targa di 975 kW (EWT DW61), in quanto, a fronte di una produzione di energia comunque significativa, si può ritenere il miglior compromesso fra dimensioni e caratteristiche peculiari del territorio specifico, quali sistema viario esistente, orografia, rete elettrica etc. e come massimo ingombro possibile per l'area di progetto. Questo trova giustificazione nel fatto che, se il progetto si deve reggere nell'ottica anche della cosiddetta market parity (in assenza di eventuale incentivo statale comunque richiesto), la resa in termini di producibilità della macchina deve risultare maggiore alla stessa categoria di turbine a parità di potenza.

Le prime considerazione in merito alla logistica sono le seguenti:

- l'area a disposizione della turbina rimane su un altopiano ben esposto ad esaltarne la produzione, con venti provenienti direttamente dal mare e da maestrale;
- le aree di eventuale manovra dei mezzi saranno limitate all'interno dei lotti disponibili e alla piazzola di movimentazione materiali che non necessitano, se non di adeguamenti minimi, in dimensioni o ingombri, essendo aree prive di vegetazione arborea e facilmente adattabili su un unico livello, già utilizzati dai mezzi pesanti dell'Azienda agricola del sig. Dasara;
- le aree per la piazzola di montaggio e di stoccaggio potranno essere limitate in dimensione rispetto a quanto normalmente previsto dai costruttori. Si potrà prevedere anche un cantiere *"just in time"* senza stoccaggio dei singoli pezzi che compongono la turbina.



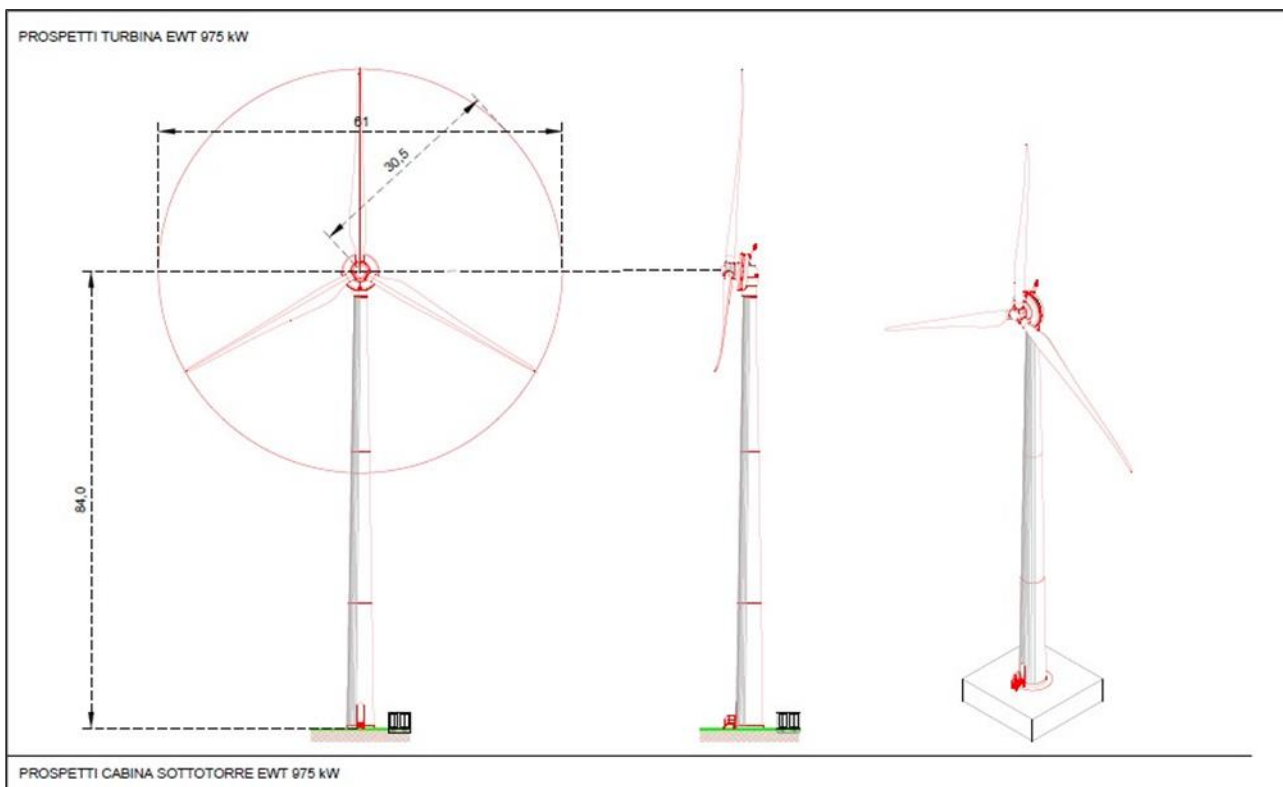


Figura 1: schema tipo aerogeneratore



Figura 2: rappresentazione 3D SU Google Hearth dell'intervento in progetto

4.2 Fasi Di Lavoro Per La Realizzazione Dell'intervento

La fase di costruzione di un campo eolico composto da una singola turbina può essere relativamente breve in quanto si tratta in genere di un veloce lavoro di assemblaggio di parti già pronte; tuttavia è un'operazione delicata e la complessità dell'operazione dipende anche dall'ubicazione del sito, ovvero dalla facilità di accesso, e dall'estensione dell'impianto, nonché dal meteo del periodo.

La fase di "cantiere" comprende la quasi totalità delle opere necessarie alla realizzazione del progetto e per questo costituisce la fase più delicata di tutto il processo; nel caso specifico, l'area di cantiere si limita a quella immediatamente circostante la turbina, sostanzialmente coincidente con la piazzola di servizio e di costruzione all'interno della stessa particella in disponibilità della Società proponente. Il cantiere sarà gestito peraltro senza stoccaggio delle apparecchiature e avverrà con modalità "just in time", con il montaggio del relativo pezzo al suo arrivo in sito, così da minimizzare i tempi di costruzione e gli spazi; tutto questo in condizioni meteo favorevoli allo scopo.

In considerazione di ciò, l'area di cantiere nel suo complesso, interesserà una superficie indicativa pari alla piazzola ipotizzata che serve alle gru (principale ed ausiliaria) per il sollevamento e posizionamento dei singoli pezzi costituenti la turbina, oltre allo sviluppo della pista di servizio interna fino alla strada comunale.

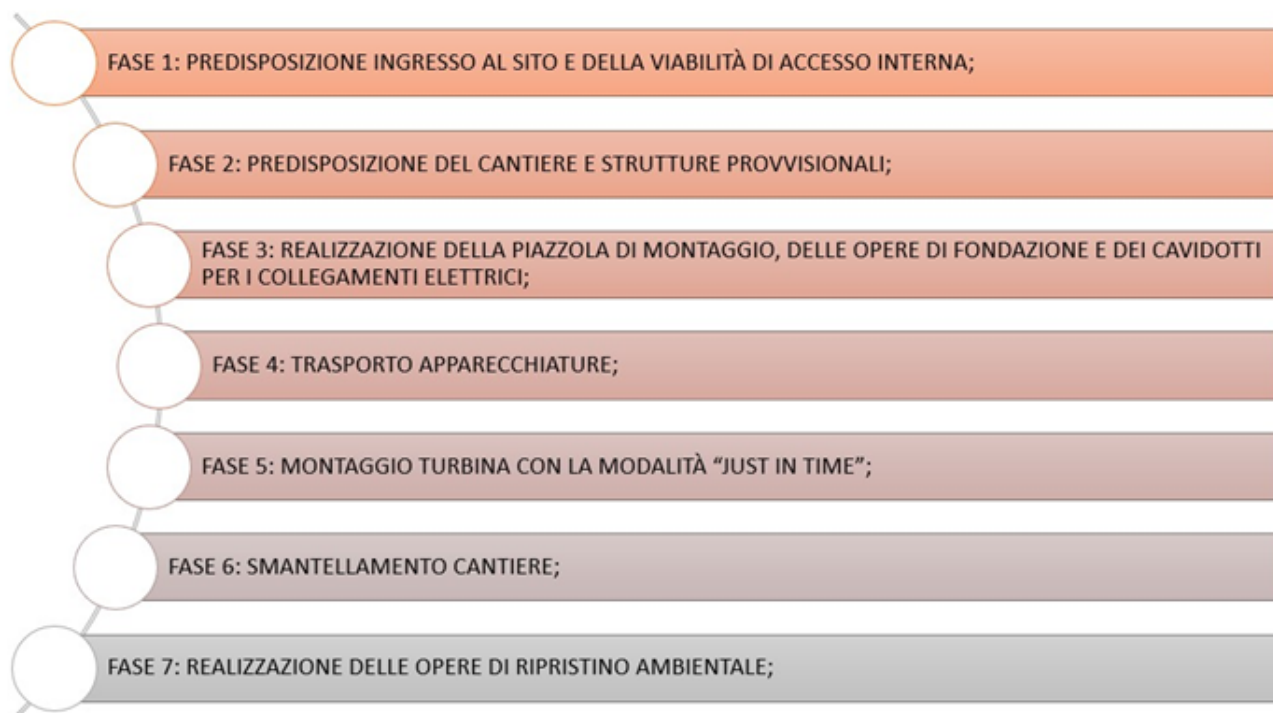
Le opere da realizzare nell'area di cantiere consistono essenzialmente in:

- nessun adattamento della viabilità esistente, già testata per il trasporto di turbine ben più grandi, e realizzazione della viabilità per il passaggio degli automezzi necessari al trasporto alla piazzola dei componenti e delle attrezzature (sviluppo di circa 80 metri lineari), nonché delle gru necessarie al loro montaggio a partire dalla strada interpodereale;
- scavi di fondazione;
- esecuzione del plinto in calcestruzzo armato di fondazione;
- realizzazione della piazzola mediante movimenti di terra e formazione di aree di adeguata portanza;
- realizzazione della trincea per il cavidotto MT, fibre ottiche e corde di terra, nonché eventuali giunzioni e l'attestazione dei cavi ai quadri di collegamento tra la turbina e la cabina MT;
- esecuzione di reti equipotenziali di terra, collegamenti delle nuove strutture ad esse;
- costruzione di cabina di MT in prossimità della strada comunale per garantire l'accesso alle manutenzioni ordinarie ad ENEL, dalla via pubblica come richiesta dalla normativa tecnica;
- completamento della piazzola (dopo la fase di montaggio degli aerogeneratori) mediante ripristino delle massicciate ed esecuzione dello strato di finitura;
- eventuale regimazione delle acque meteoriche delle aree di intervento (se necessaria). Stante il modesto dislivello tra le quote di progetto delle piazzole e le aree circostanti, in questa fase non si ritengono necessarie opere specifiche, la cui eventuale realizzazione verrà valutata in fase operativa;

- Sistemazione definitiva delle aree e messa a dimore di cancello e area perimetrata Cabina MT e accesso alla turbina per i mezzi di manutenzione ordinaria

4.3 Allestimento del cantiere

Le fasi di cantiere saranno presumibilmente le seguenti:



La distribuzione planimetrica delle aree necessarie all'esecuzione delle opere cantieristiche avrà la seguente schematizzazione



Figura 3: Organizzazione spaziale del cantiere

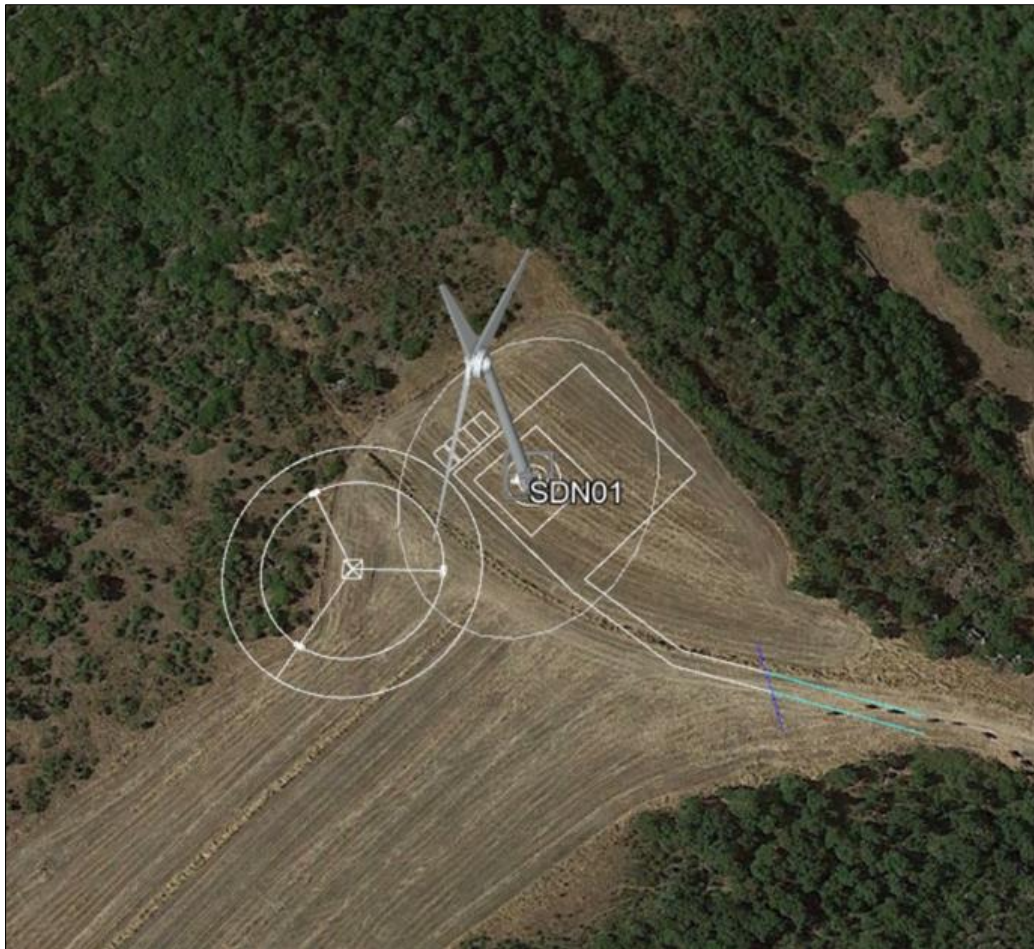


Figura 4: Simulazione planimetrica delle aree di impianto

4.4 Movimento terra e sistemazione del terreno

Per la realizzazione dell'opera in progetto si prevedono:

- scavi di sbancamento a sezione aperta: eseguiti con messo meccanico, per scotico e rimozione del substrato terroso/roccioso in disfacimento superficiale;
- scavi in sezione obbligata: per fondazione dei plinti degli aerogeneratori e per i cavidotti;

Non è previsto lo stoccaggio temporaneo in cantiere del materiale scavato, in quanto lo stesso sarà riutilizzato immediatamente per il fondo della viabilità interna che collegherà la piazzola alla strada; i materiali di risulta derivanti dagli scavi saranno utilizzati per la realizzazione della piazzola, fondo strada interna.

Da precisare, in caso si verificasse un'eccedenza di materiale scavato, questi sarà reimpiegato per i rimodellamenti morfologico delle aree circostanti.

Trattandosi di terreno agricolo/pascolo, gli interventi previsti consisteranno in:

- eliminazione dall'area di ogni residuo di lavorazione o di materiali;

- rimozione, trasporto e smaltimento/riuso del materiale (ghiaia- roccia frantumata- tout-venant etc.) utilizzato per costipare/consolidare il piano di calpestio;
- rimozione di eventuale geotessuto posto in opera;
- dissodamento del terreno mediante ripper per uno spessore non inferiore a cm 30;
- ricostituzione delle pendenze originarie al fine di evitare ristagni di acque meteoriche;
- eventuale spietramento della frazione lapidea di dimensioni mediamente superiori allo scheletro del terreno circostante;
- Aratura del terreno.

4.5 Piazzola di cantiere e viabilità di cantiere

Le attività necessarie alla posa in opera della fondazione, ed al successivo montaggio dei componenti turbina, richiedono la disponibilità di una piazzola di dimensioni e caratteristiche funzionali alle manovre in sicurezza dei mezzi di cantiere e al posizionamento delle gru utilizzate per il montaggio dei componenti della turbina. La piazzola deve essere accessibile dai mezzi da cantiere e da trasporto, ed a questo scopo sarà raccordata alla viabilità di accesso (strada comunale) per mezzo di apposita pista. Il progetto pertanto prevede la formazione della piazzola per l'assemblaggio just in time della torre, realizzata livellando il terreno mediante piccoli scavi e riporti adeguati a seconda dell'orografia del terreno e compattando la superficie interessata in modo tale da renderla idonea alle lavorazioni. Tali aree per il posizionamento delle gru avranno, come le vie d'accesso, un manto di pietrisco agglomerato.

La strada realizzata tra la turbina e l'accesso dalla viabilità esistente sarà utilizzata esclusivamente dalla Società, per la manutenzione della turbina e sarà realizzata seguendo l'andamento topografico esistente in loco, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra, utilizzando come sottofondo il materiale degli scavi effettuati per il plinto, la stessa piazzola e la trincea del cavidotto MT, adatto allo scopo e rifinendola con una pavimentazione stradale a pietrisco agglomerato.

Per quanto riguarda la regimazione delle acque meteoriche, la piazzola relativamente alla fase di cantiere verrà realizzata con pendenza verso le estremità Nord (sezione più bassa), in modo da far defluire le acque piovane verso il loro normale deflusso superficiale; inoltre verrà realizzato un fossetto di guardia sul crinale a monte della turbina e perimetralmente alla viabilità di accesso e ai piedi del ciglio dell'aerogeneratore; i traversanti verranno realizzati con tubo in acciaio DN 300 sp. 3 mm e pozzetti in calcestruzzo dim. 60x60cm. In fase di cantiere una porzione della piazzola, circa 140 mq, verrà adibita ad area impermeabilizzata per la sosta dei mezzi di sollevamento. Tale area verrà creata disponendo uno strato sottile di sabbia ed un telo in HPDE spessore 2 mm. La superficie, resa impermeabile dal telo, avrà pendenza verso un pozzetto a tenuta di dim. diam. 80 cm ed altezza 100 cm.

La piazzola di montaggio è posta in maniera tale da essere meno invasiva possibile e seguendo le curve di livello naturali del terreno; la medesima, intorno all'aerogeneratore, sarà pari a circa 2100,00 mq, esclusa la viabilità di accesso dalla strada comunale avente una larghezza di circa 4 metri e uno sviluppo lineare di circa 1000 m e pendenza come da orografia locale, verso nord.

Generalmente realizzata in piano, essa deve comprendere sia un'area di scarico e deposito dei vari elementi dai mezzi di trasporto, sia un'area per il posizionamento della gru. Anche la piazzola per il montaggio della turbina deve attenersi a specifici requisiti dimensionali fornite dal costruttore, sia per quanto riguarda lo stoccaggio e il montaggio dei singoli elementi, sia per le manovre necessarie al montaggio e al funzionamento delle gru.

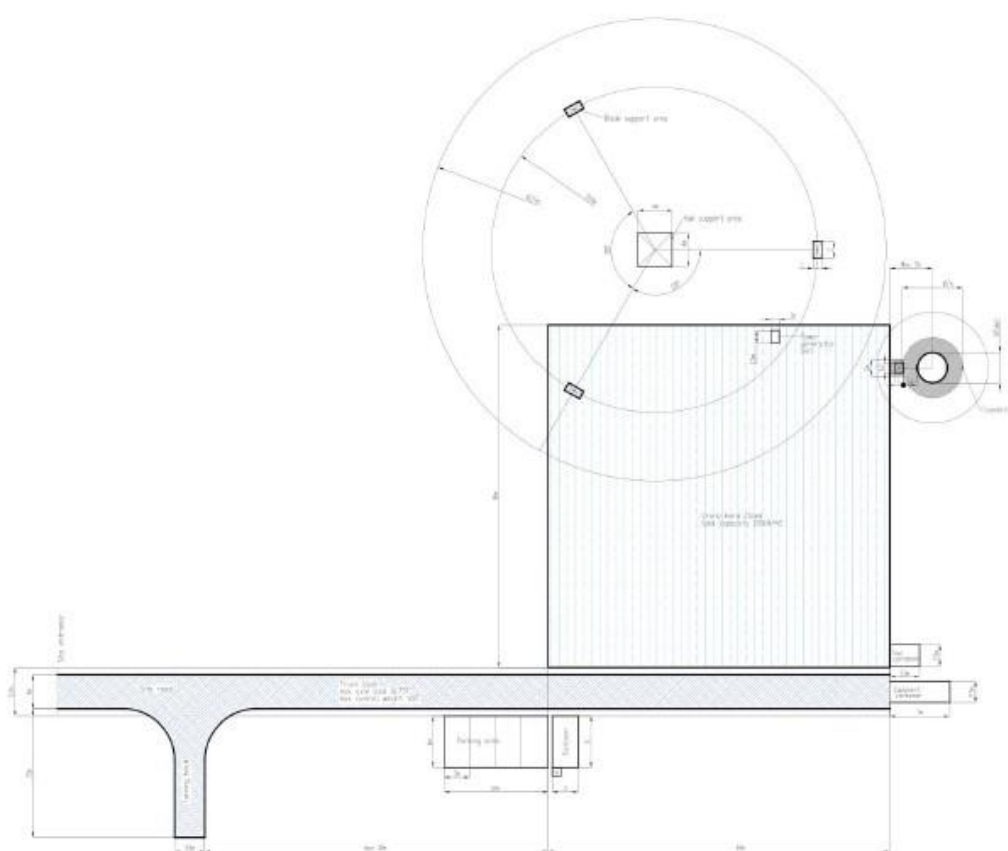


Figura 5: tipica piazzola standard per turbina EWT DW61

All'interno della piazzola viene posizionata la gru di montaggio, utilizzata per assemblare i componenti della turbina; la piazzola è costituita da uno strato di circa 20 cm di materiale inerte ricavato dallo scavo per il plinto. Prima di depositare il materiale inerte, il fondo dell'area su cui viene posizionata la piazzola viene ricoperto con un opportuno telo in grado di proteggere l'eventuale manto erboso preesistente: si fa notare che la conformazione del terreno in prossimità delle turbine è tale da non richiedere rilevanti operazioni di livellamento per ottenere una superficie piana della piazzola.



Figura 6: punto di installazione della turbina

Una volta terminato il montaggio della turbina la piazzola verrà rimossa e si provvederà, ove necessario, al ripristino della superficie che dovesse essere stata rovinata nonostante la presenza del telo. La realizzazione della piazzola avverrà essenzialmente mediante operazioni di sterro e riporto. La superficie netta delle piazzole deve però essere adeguatamente maggiorata per tenere conto dell'ingombro finale della piazzola e delle opere di profilatura e di sostegno necessarie alla realizzazione della stessa.

La quota di realizzazione della piazzola è stata individuata in modo da minimizzare i volumi di materiale da escavare, privilegiando lavorazioni di compensazione tra sterri e riporti, assai ridotti.

Le generali buone caratteristiche geo meccaniche del terreno, induce a stimare come elevata l'aliquota di reimpiego/riciclo diretto in cantiere dei materiali escavati.

Le attività previste per la realizzazione della piazzola sono le seguenti:

- scotico del piano di campagna;
- realizzazione di rinterro eseguito con materiale di scavo, rullato e compattato a strati non superiore a 30 cm, fino a raggiungere la quota -0,40 m dal piano finito;
- stesura di tessuto non tessuto grammatura 250/mq (se necessario);
- stesura di materiale inerte pezzatura 0/70 stabilizzato in curva per uno spessore di 30 cm e stesura di misto granulare stabilizzato pezzatura 0/30 stabilizzato in curva spessore 10 cm;

- lo scavo di fondazione, seguirà la forma secondo le specifiche del costruttore, con dimensione di circa 15,00 m di lato e circa 600 mc di terreno di scavo che potrà essere utilizzato per livellare la piazzola di montaggio nella parte verso est rispetto alla turbina per evitare ulteriori scavi, ma solo riporti.

La realizzazione della piazzola avverrà essenzialmente mediante operazioni di sterro e riporto. La superficie netta delle piazzole deve però essere adeguatamente maggiorata per tenere conto dell'ingombro finale della piazzola e delle opere di profilatura e di sostegno necessarie alla realizzazione della stessa. La quota di realizzazione della piazzola è stata individuata in modo da minimizzare i volumi di materiale da escavare, privilegiando lavorazioni di compensazione tra sterri e riporti, assai ridotti. Le generali buone caratteristiche geo meccaniche del terreno, induce a stimare come elevata l'aliquota di reimpiego/riciclo diretto in cantiere dei materiali escavati.

L'adeguatezza della piazzola è la garanzia per uno svolgimento impeccabile e sicuro della fase di installazione. Occorre realizzare una superficie piana a grana grossa costipata con uno strato di copertura composto da tout-venant costipato, con scheletro di diametro di 0 - 32 mm.

La quota della piazzola deve essere superiore a quella del terreno circostante per garantire il deflusso dell'acqua di superficie. Prima della fase di montaggio saranno effettuate prove geotecniche di carico su piastra per verificare la portanza richiesta.

Le gru da impiegare avranno un peso di max. 300 t e verranno posate sulla piazzola attraverso le piastre di ripartizione del carico. Le pressioni unitarie agenti sulla piazzola non devono superare un max. di 185 kN/m².

La piazzola deve essere, dimensionata in modo da poter eseguire in modo ottimale tutti i lavori necessari per l'installazione dell'aerogeneratore, inclusa la torre.

Durante i lavori di costruzione della fondazione, la piazzola serve soprattutto come area di deposito per materiali (es. acciaio per armature) e macchine. La superficie di premontaggio può essere rimossa alla fine di tutti i lavori.

4.6 *Fondazione*

La torre di sostegno è fissata e imbullonata al plinto attraverso un concio di fondazione da inserire nel getto di fondazione che di regola viene realizzata in cemento armato. Le aziende costruttrici utilizzano spesso modelli prestabiliti standardizzati e la progettazione delle opere di fondazione viene di norma affidata a professionisti che si occupano del dimensionamento della struttura e della verifica della idoneità dei suoli.

La grande gabbia metallica viene realizzata attorno all'elemento base della torre, detto concio di fondazione, che ha lo scopo appunto di legare gli elementi della torre con il basamento. Nella maggior parte dei casi la struttura di sostegno degli aerogeneratori è costituita da un grosso plinto a base quadrata, detto "suola",

spesso a forma di parallelepipedo oppure con rastremazione verso l'alto e da un elemento che avvolge il concio di fondazione, il "colletto". Alcune aziende, di recente, propongono invece un modello a base circolare che permette una distribuzione dei carichi omogenea, indipendentemente dalla direzione dei venti.

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di un'opera di fondazione a base circolare di diametro 20 m con spessore variabile da un minimo di 1.30 m e massimo di 2.50 m in corrispondenza della superficie circolare centrale di diametro 5.00 m.

Il plinto sarà sormontato da una torre di acciaio cava di altezza 69 m, nella cui sommità sarà installata la turbina eolica EWT DW61 HH69-975. Il collegamento fondazione-torre avverrà mediante concio di fondazione in acciaio affogato nel getto del plinto di fondazione.

Sulla base delle valutazioni geologiche, del tipo di struttura in elevazione e degli ordini di grandezza dell'entità dei carichi trasmessi alla fondazione, viene adottata una fondazione superficiale con l'utilizzo dei pali di fondazione per contenere i cedimenti.

La tipologia stratigrafica fronteggia adeguatamente le eventuali deformazioni immediate indotte durante le fasi e i tempi di realizzazione dell'opera.

La massima profondità di scavo d'intradosso del plinto risulta essere di 150 cm al netto dell'ulteriore spessore di getto di calcestruzzo di base utile allo spianamento e alla regolarizzazione del piano di posa e di lavoro. Il dimensionamento finale delle fondazioni sarà in funzione dei risultati ottenuti dalle indagini geotecniche eseguite in sito, nonché delle eventuali ulteriori prescrizioni richieste dalla ditta fornitrice della turbina.

5 Modalità di esecuzione dei movimenti terra

Per la preparazione del piano di posa delle cabine (MTR e PS), si prevede la rimozione del terreno vegetale costituente il primo strato di terreno, lo scavo di circa 1 m da p.c. per le fondazioni, il livellamento e la regolarizzazione della superficie interessata utilizzando le terre e rocce scavate in sito. In base alla situazione geotecnica di dettaglio, nell'area individuata per l'installazione del manufatto, si procederà ad una compattazione del terreno in sito o alla posa e compattazione di idoneo materiale.

Sono previste due tipologie di scavo:

- scavi a SEZIONE AMPIA (obbligata) per la fondazione del plinto dell'aerogeneratore e per la cabina;
- scavi a SEZIONE RISTRETTA per la posa dei cavi

Non è previsto stoccaggio temporaneo in cantiere del materiale scavato poiché riutilizzato immediatamente per il fondo della viabilità interna che collegherà la piazzola alla strada (punto di ingresso).

5.1 Sezione a sezione obbligata per la realizzazione delle fondazioni dell'aerogeneratore

Gli scavi di fondazione riguarderanno la messa in opera del plinto di fondazione, che per ovvi motivi saranno a sezione ampia/obbligata. Gli scavi saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti.

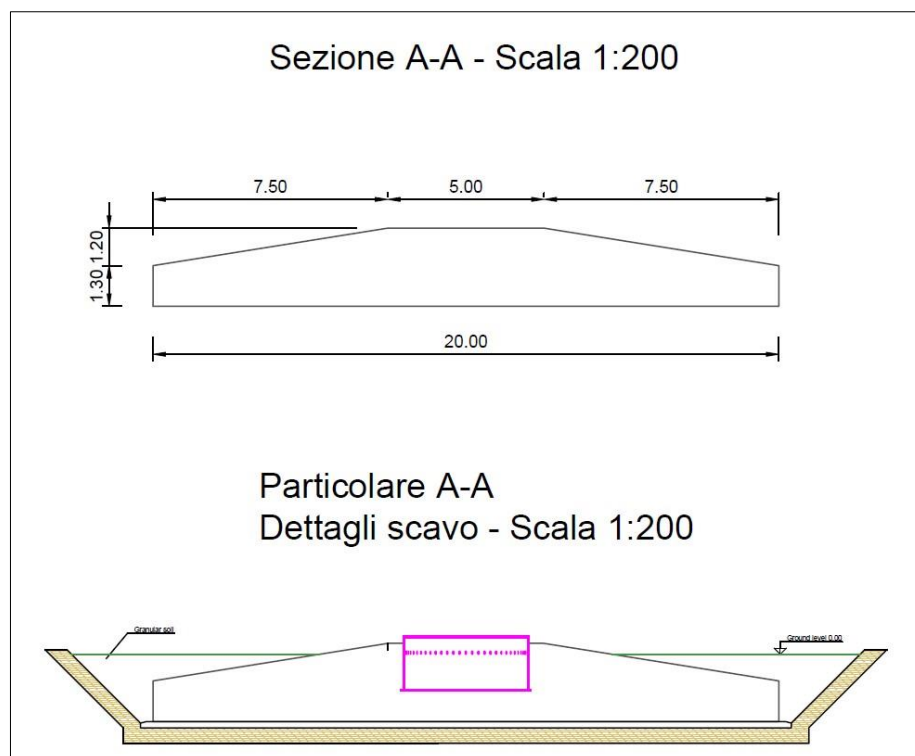
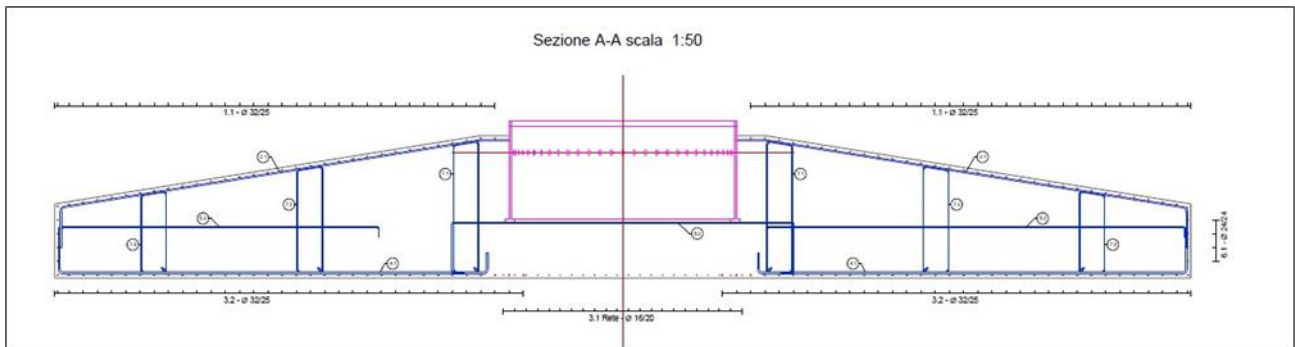


Figura 7: sezione tipo del plinto di fondazione dell'aerogeneratore e dettaglio dello scavo

I materiali derivanti da dette operazioni:

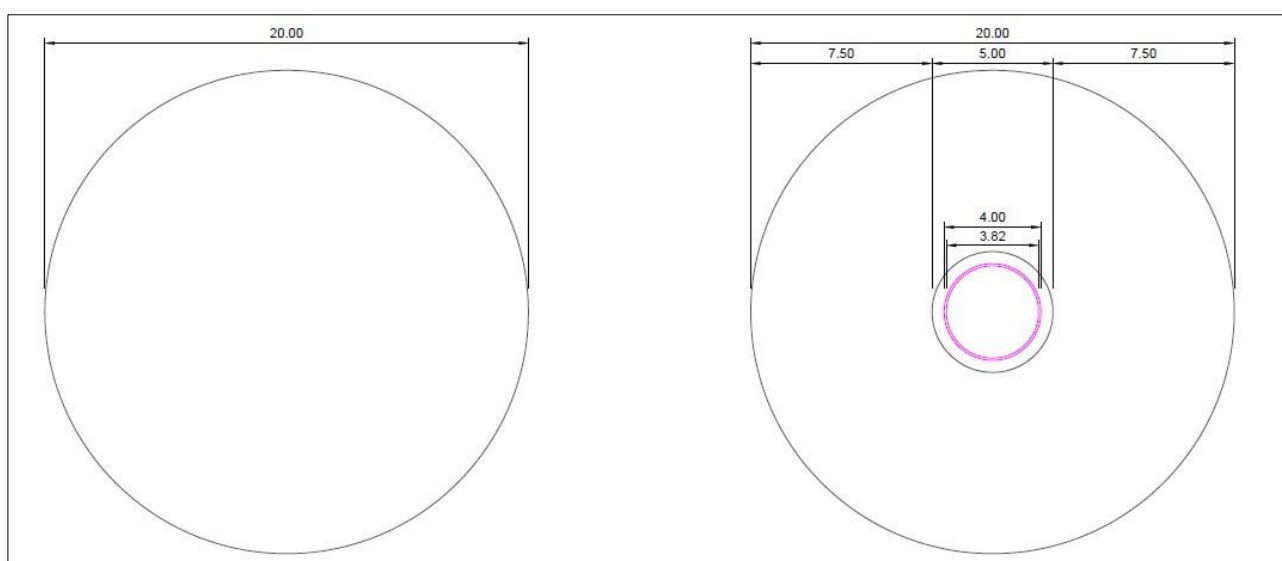
- saranno utilizzati per il rinterro della fondazione, della cabina e nell'immediato intorno;
- saranno riutilizzati per il ripristino dello stato dei luoghi, relativamente alle opere di cantiere;
- **se in eccesso** rispetto alla possibilità di reimpiego in situ, saranno gestiti come rifiuti ai sensi della parte IV del D.Lgs 152/2006 e trasportati presso un centro di recupero autorizzato in discarica;

| CODIFICA CER PER I RIFIUTI DI TERRE E ROCCE DA SCAVO | |
|--|---|
| 17 05 00 | Terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati) rocce e fanghi di dragaggio |
| 17 05 03* | Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose |
| 17 05 04 | Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 |

Caratteristiche del plinto di fondazione

fondazione a base circolare di diametro 20 m con spessore variabile da un minimo di 1.30 m e massimo di 2.50 m in corrispondenza della superficie circolare centrale di diametro 5.00 m.

volumetrie complessiva di scavo pari a 596,90 mc



Cabina secondaria di consegna

Il manufatto cabina, del tipo DG2061 Tipo A, edizione 3 fornito e posto in opera dal produttore. Verrà realizzato in una porzione del terreno distinto al mappale 62 foglio 53 Comune di Sedini del quale la società suddetta detiene promessa di vendita. La cabina di consegna MT verrà posizionata lungo una strada comunale dalla quale sarà garantito l'accesso. All'interno del fabbricato cabina sarà effettuato l'equipaggiamento elettromeccanico, completo di organi di manovra e sezionamento, apparecchiature per l'alimentazione della fornitura MT e apparecchiature per il telecontrollo, automazione e telegestione. In particolare, verranno installate apparecchiature prefabbricate con involucro metallico isolate in esafloruro di zolfo SF6 come quadro di trasformatori di misura utente MT e scomparti MT.

Le volumetrie derivanti dalla realizzazione della fondazione della cabina sono pari a **13,29 m³**

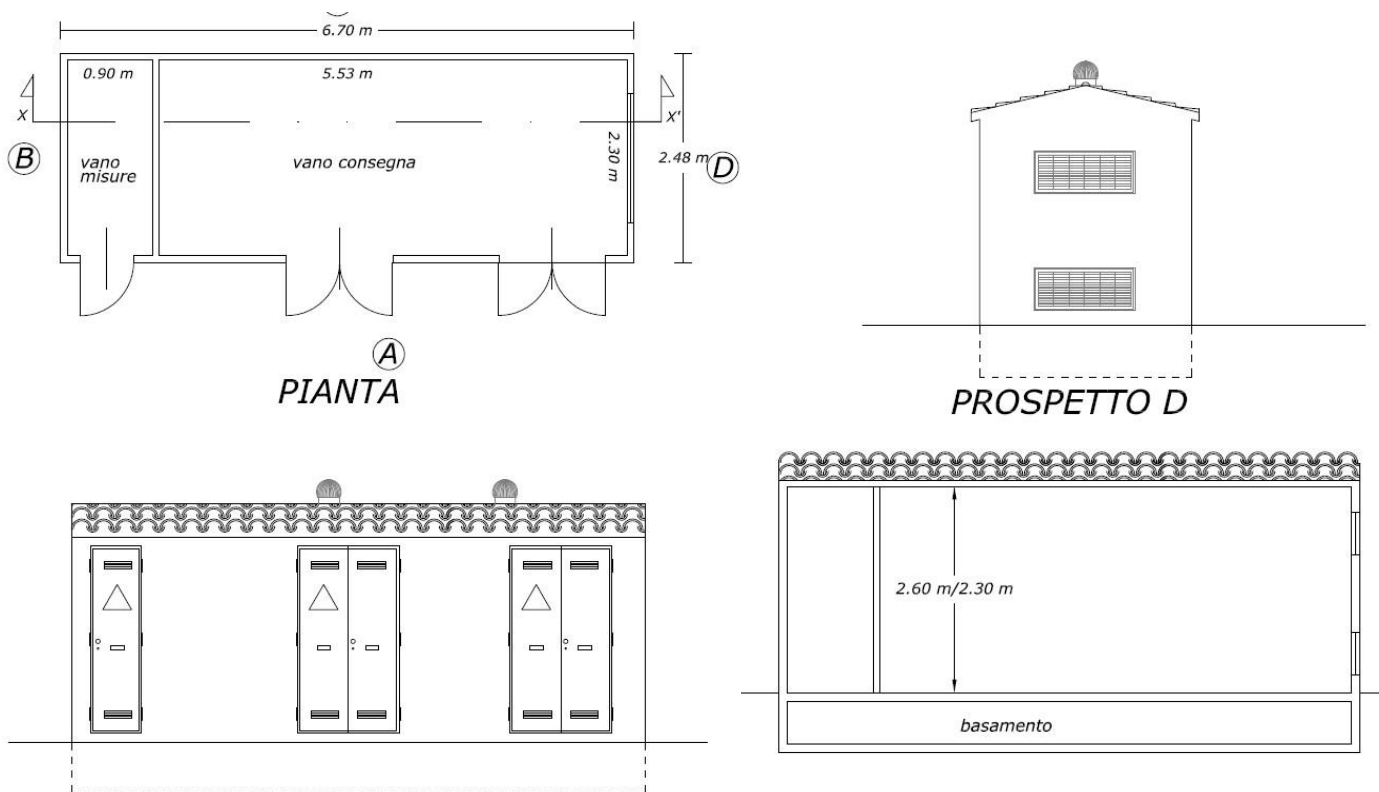


Figura 8: prospetti cabina



5.2 Scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei cavidotti

Gli scavi a sezione ristretta, necessari per la posa dei cavidotti, avranno un'ampiezza minima di profondità conformi a quanto previsto dalle norme CEI 11-17, art 2.3.11.

CANALIZZAZIONI PER LINEA A 15 kV (MT) IN CAVO INTERRATO IN PROGETTO.

Per canalizzazione si intende l'insieme del canale, delle protezioni e degli accessori indispensabili per la realizzazione di una linea in cavo sotterraneo (trincea, riempimenti, protezioni, segnaletica).

La materia è disciplinata, eccezione fatta per i riempimenti, dalle Norme CEI. In particolare detta norma stabilisce che l'integrità dei cavi deve essere garantita da una robusta protezione meccanica supplementare, in grado di assorbire, senza danni per il cavo stesso, le sollecitazioni meccaniche, statiche e dinamiche, derivanti dal traffico veicolare (resistenza a schiacciamento) e dagli abituali attrezzi manuali di scavo (resistenza a urto). La protezione meccanica supplementare non è necessaria nel caso di cavi MT posati a profondità maggiore di 1,7 m. La profondità minima di posa per le strade di uso pubblico è fissata dal Nuovo Codice della Strada ad 1 m dall'estradosso della protezione; per tutti gli altri suoli e le strade di uso privato valgono i seguenti valori, dal piano di appoggio del cavo, stabiliti dalla norma CEI 11-17:

- 0,6 m (su terreno privato) nel presente progetto la tratta della linea MT in cavo interrato interferente con una proprietà privata è di circa 2,00 m e si è preferito posare la canalizzazione a 1,00 dal piano di campagna all'estradosso della tubazione;
- 1,00 m (su terreno pubblico);

I cavidotti saranno realizzati con tubazione in corrugato PEAD a doppia parete di diametro pari a 160 mm.

La presenza dei cavi elettrici verrà segnalata con apposito nastro di segnalazione che verrà posato lungo lo scavo.

I materiali risultanti da detti scavi, saranno depositati momentaneamente in prossimità degli scavi stessi; successivamente lo stesso materiale sarà utilizzato per il rinterro.

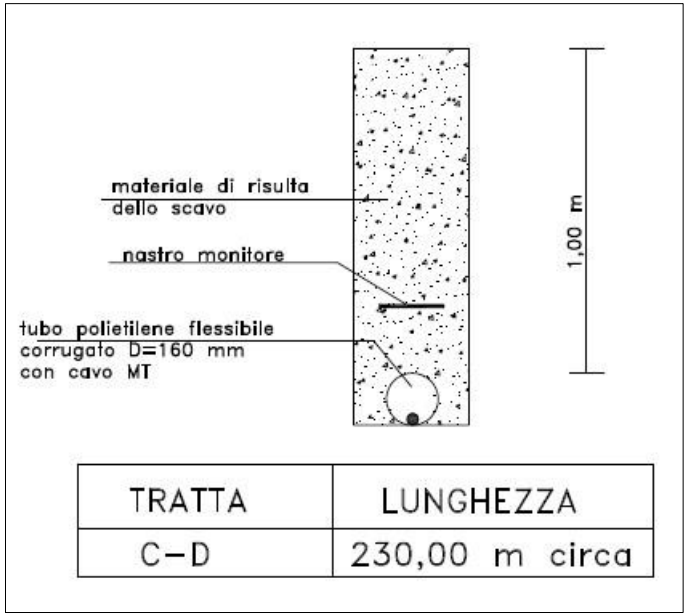
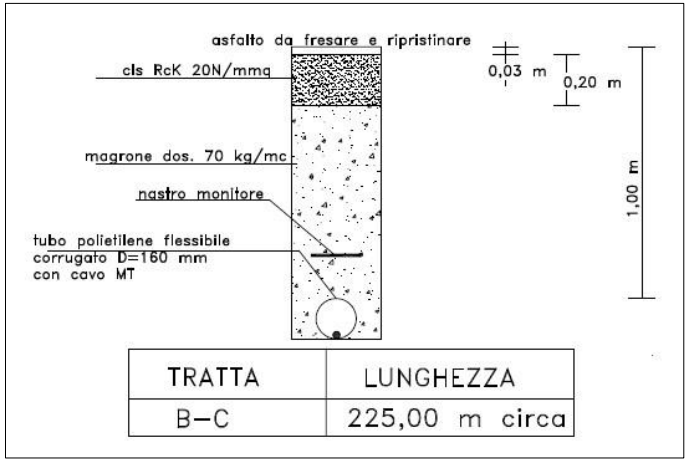
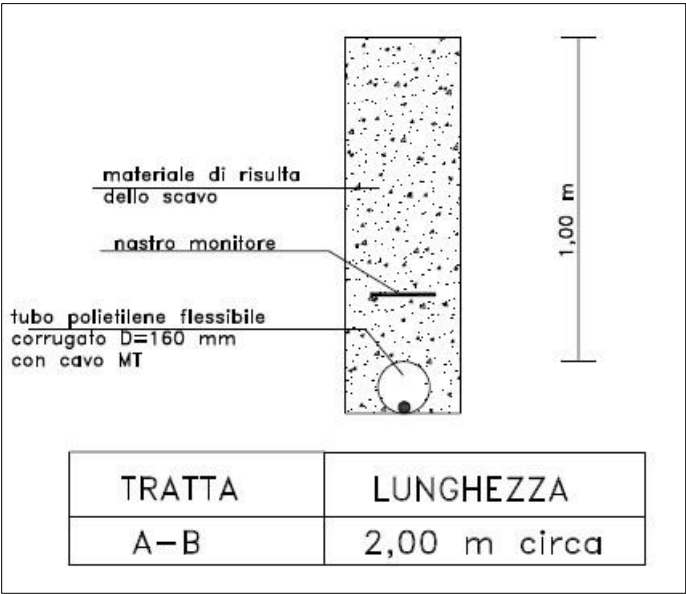
La metodologia di scavi sarà la medesima prevista per gli scavi a sezione ampia obbligata, ovvero mediante l'impiego di mezzi meccanici, evitando franamenti e scoscendimenti. La canalizzazione dovrà essere messa in opera sul fondo dello scavo, così realizzato, perfettamente spianato e privato di sassi o spuntoni di roccia e posata in un letto di sabbia o pozzolana; il residuo volume di scavo dovrà essere riempito con terreno di risulta vagliato e privato di sassi, opportunamente rullato e compattato.

Le operazioni di rinterro prevedono il riempimento degli scavi effettuati, in tutto in parte, con materiale di risulta, sabbia, materiale inerte stabilizzato; sia esso proveniente dallo scavo, sia materiale inerte, dovrà essere opportunamente costipato in strati successivi da circa 40-50 cm con mezzi idonei.

Nuova tratta di LINEA A 15 kV in CAVO INTERRATO ad elica visibile della lunghezza complessiva di circa **457,00 m**, La linea MT in cavo interrato sarà realizzata in derivazione da linea aerea MT esistente tramite l'infissione di un nuovo sostegno:

- ☐ La linea MT in cavo interrato interesserà per un tratto, di circa 2,00 m una proprietà privata;
- ☐ per la restante parte della lunghezza di circa 455,00 m interferirà in parallelismo con la viabilità comunale esistente.

Il volume totale escavato sarà pari a **274,20 m³**



6 Inquadramento Ambientale Del Sito

L'area di studio si localizza all'interno del Comune di Sedini, in una vasta area collinare contraddistinta dalla presenza di un mosaico agricolo determinato dall'alternanza di aree a seminativo in valle, colture arboree, e pascoli radi sulle piccole sommità. Il sistema, pertanto, non manifesta una significativa eterogeneità ecosistemica essendo caratterizzato esclusivamente dalla presenza di aree agricole e di pascolo.

L'influenza antropica è evidente in tutta l'area vasta. Essa si è esplicata principalmente attraverso l'attività agro-pastorale e con la ripetuta pratica dell'incendio, considerato un evento fisiologico per la vegetazione mediterranea. La fisionomia della vegetazione appare dunque fortemente condizionata dalle attività umane, che inibiscono l'evoluzione naturale del manto vegetale verso la copertura boscosa potenziale, che appare essere una lecceta termofila (area vasta).

I terreni individuati per la realizzazione dell'impianto eolico, si trovano nelle località Pedru Rui, nel Comune di Sedini (SS), nell'area Ovest del territorio comunale, in una zona prevalentemente pianeggiante di estrazione agricola con la presenza di leggeri rilievi. Le tre aree in oggetto, di cui una non adiacente alle altre, sono posizionate in prossimità della strada comunale Lu Littigheddu che si snoda dalla SS 134. Le aree si trovano ad una altitudine compresa tra i 350 e i 400 m s.l.m.

La destinazione d'uso del suolo e la sua classificazione, è meglio definita nella Relazione Agronomica allegata al presente Progetto e nel CDU rilasciato dal Comune di Sedini. Il sito scelto per il progetto è stato ritenuto particolarmente idoneo sia dal punto di vista dell'orografia del terreno, sia in relazione alla minimizzazione dell'impatto ambientale e paesaggistico che un impianto di questo genere può determinare.

L'accesso al lotto è permesso dalla viabilità comunale e non sono presenti sottoservizi.

6.1 Inquadramento Geografico

I terreni individuati per la realizzazione dell'impianto eolico, si trovano nelle località Bacchilarzu, Pedru Rui, Amissuargiu nel Comune di Sedini (SS), nell'area Ovest del territorio comunale, in una zona prevalentemente pianeggiante di estrazione agricola con la presenza di leggeri rilievi. Le tre aree in oggetto, di cui una non adiacente alle altre, sono posizionate in prossimità della strada comunale Lu Littigheddu che si snoda dalla SS 134. Le aree si trovano ad una altitudine compresa tra i 350 e i 400 m s.l.m.

La destinazione d'uso del suolo e la sua classificazione, è meglio definita nella Relazione Agronomica allegata al presente Progetto e nel CDU rilasciato dal Comune di Sedini.

L'accesso al lotto è permesso dalla viabilità comunale e non sono presenti sottoservizi.

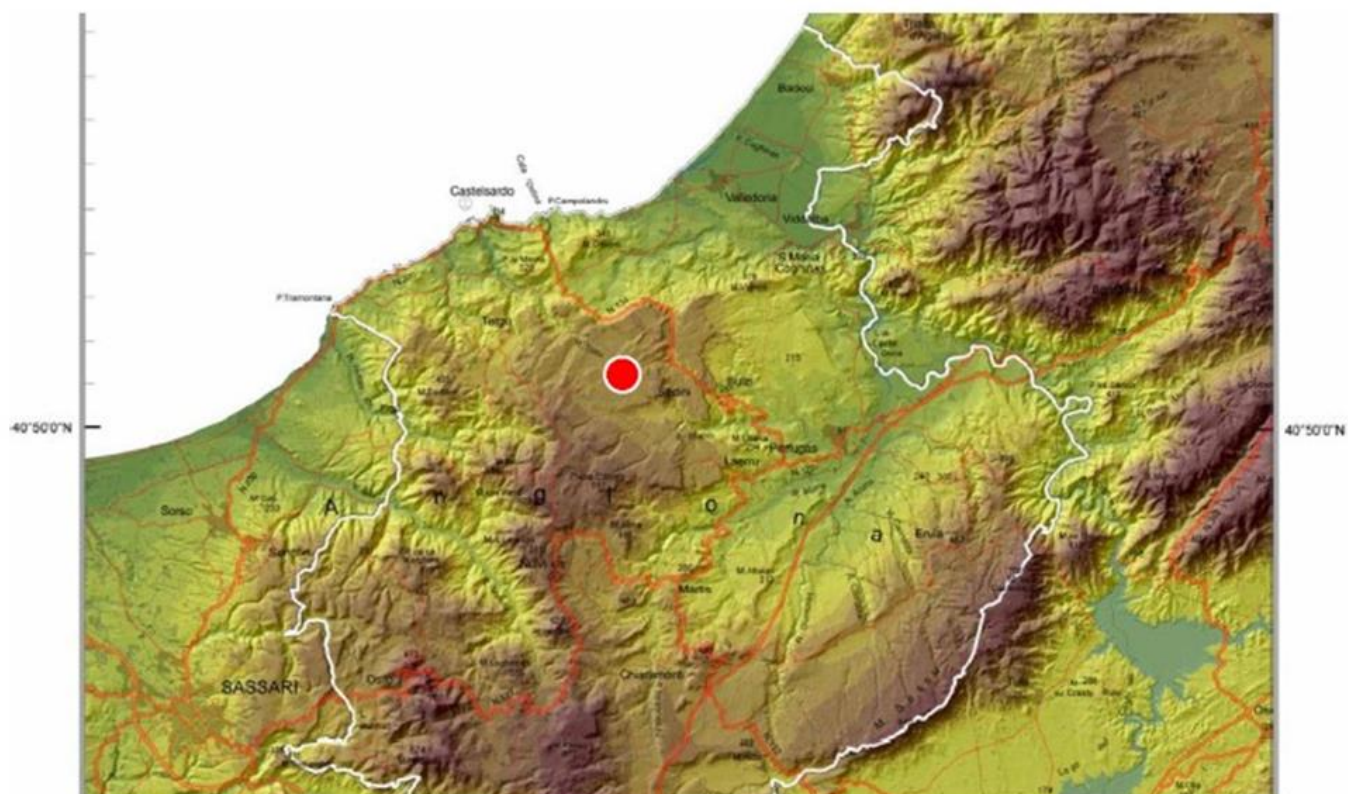


Figura 9: foto aerea con localizzazione delle particelle interessate dall'impianto e viabilità limitrofa

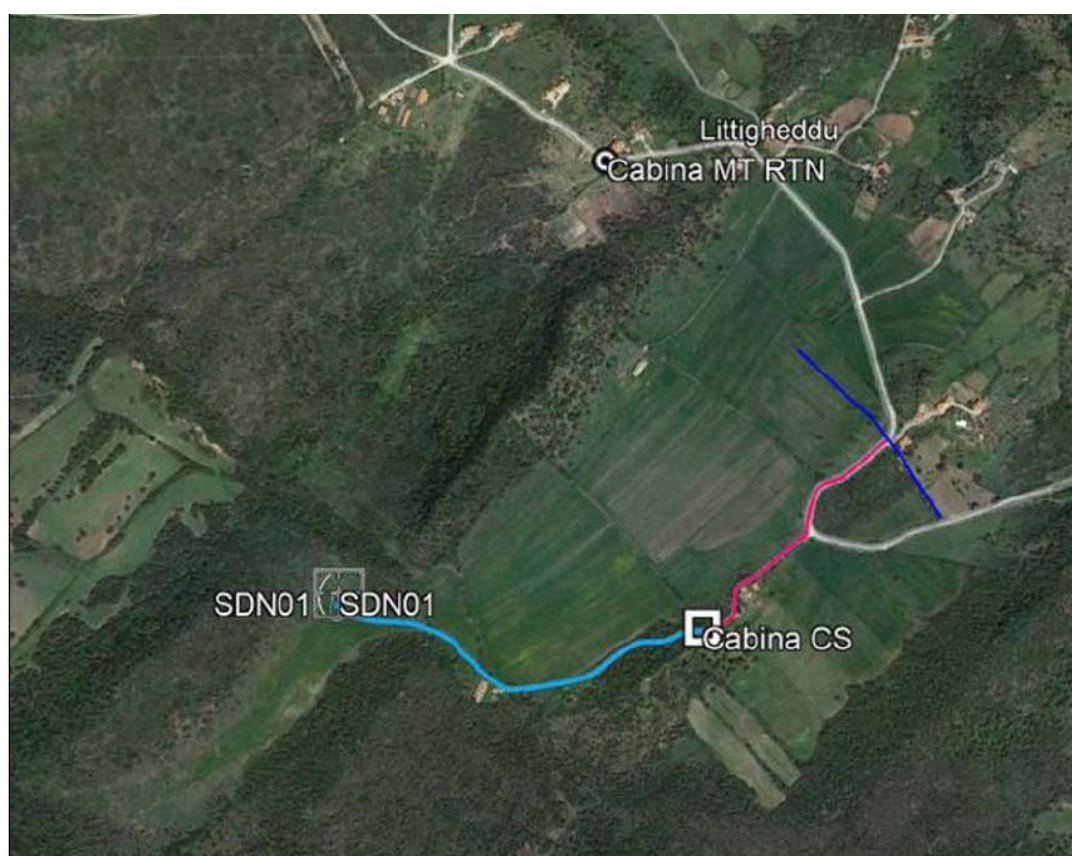


Figura 10: Aree dell'impianto con il tracciato di connessione alla rete

6.2 Vincoli E Strumenti Urbanistici

I terreni interessati dall'insediamento dell'aerogeneratore non sono gravati da alcun vincolo di natura paesaggistica/architettonica o per scopi idrogeologici.

Per quanto riguarda l'inquadramento nello strumento Urbanistico Comunale, ai fini della caratterizzazione del sito è stata inquadrata la Destinazione Urbanistica con sussistenza di vincolo sulla base delle informazioni trovate online dove si evince che il terreno distinto al NCT del Comune di Sedini:

- Foglio 59, part. 2 e Foglio 53, part. 62
- Piani sovraordinati: PPR – Colture erbacee specializzate, PGRA-F – Hg0

Mentre nelle cartografie del PUC Comune di Sedini l'area è inquadrata come E2, "agricola" come risulta dallo stralcio della cartografia qui sotto:

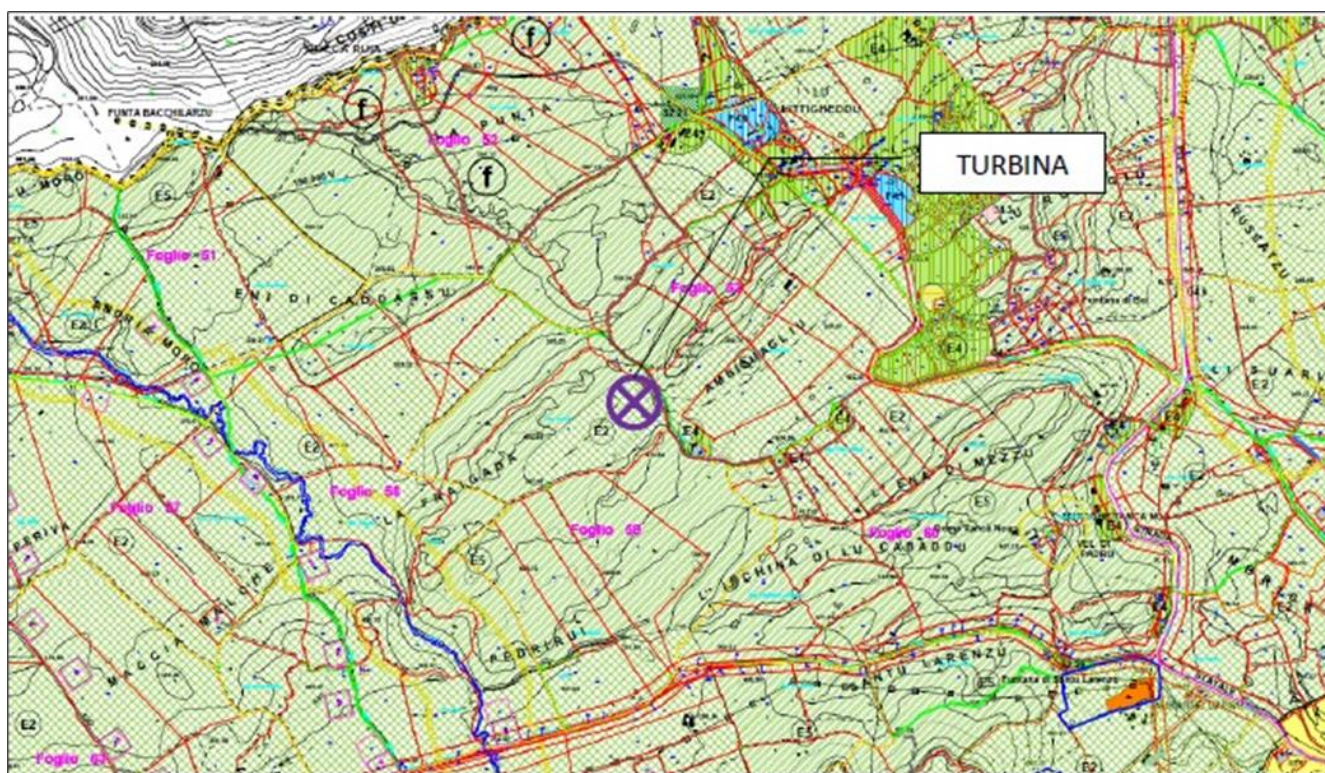


Figura 11: cartografie del PUC Comune di Sedini

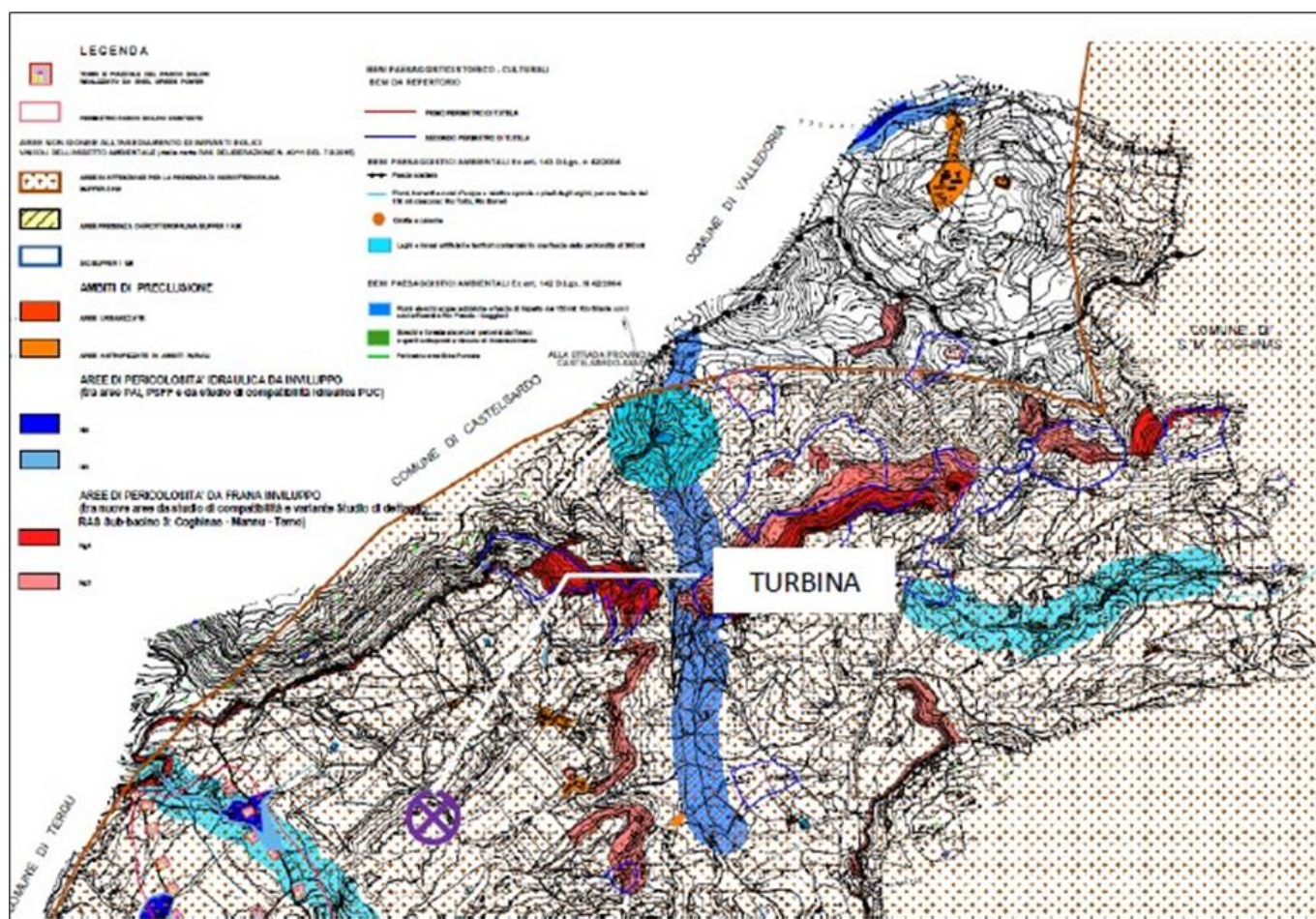


Figura 12: Cartografia con evidenza della programmazione aree non idonee per impianti Eolici su territorio comunale

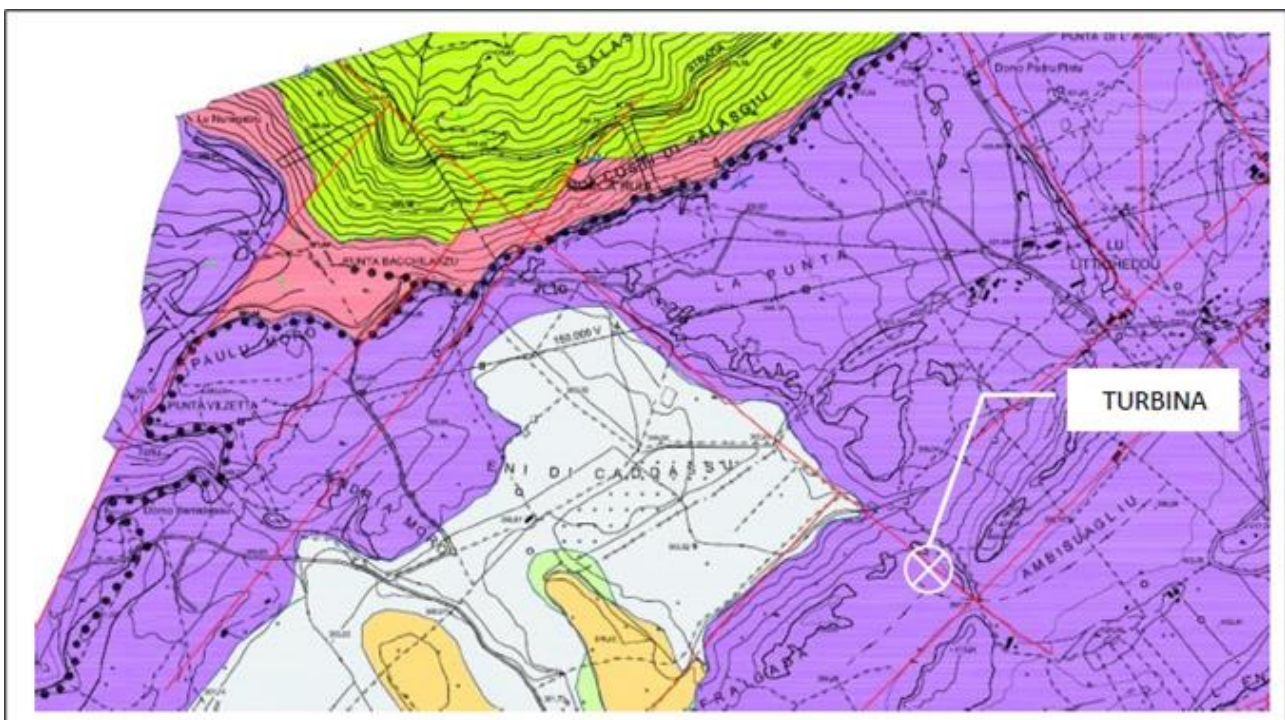
6.3 Inquadramento Geologico

Da un punto di vista topografico il territorio comunale di Sedini si sviluppa prevalentemente su un vasto altopiano che a nord degrada verso la valle del Rio Cuggiani e a sud verso quella del Riu Silanis. Le quote nell'altopiano sono mediamente intorno a m. 400 s.l.m, raggiungendo la quota più elevata di m. 462.55 a Monte Monti nella zona centrale, mentre la quota più bassa (m. 25 s.l.m) si trova in corrispondenza della vallata del Rio Cuggiani, all'estremo settentrionale del territorio comunale. Il centro abitato sorge nella parte centro-orientale del territorio comunale, a quote comprese tra 300 e 350 m. s.l.m.

L'area di studio si localizza all'interno del Comune di Sedini, in una vasta area collinare contraddistinta dalla presenza di un mosaico agricolo determinato dall'alternanza di aree a seminativo in valle, colture arboree, e pascoli radi sulle piccole sommità. Il sistema, pertanto, non manifesta una significativa eterogeneità ecosistemica essendo caratterizzato esclusivamente dalla presenza di aree agricole e di pascolo.

L'influenza antropica è evidente in tutta l'area vasta. Essa si è esplicata principalmente attraverso l'attività agro-pastorale e con la ripetuta pratica dell'incendio, considerato un evento fisiologico per la vegetazione

L'area è interessata da diversi sistemi di faglie, di cui due principali orientati circa N-S il primo e NE-SW il secondo, e uno secondario orientato SE-NW. Alcune di queste strutture sono faglie dirette che ribassano il blocco centro-orientale (dove sorge il centro abitato di Sedini) e mettono in contatto tettonico i termini più recenti della successione sedimentaria miocenica, rappresentati dai calcari e dalle calcareniti della Formazione di Mores con le formazioni più antiche delle epiclastiti della Formazione del Rio Minore e delle piroclastiti di flusso saldate



6.4 Considerazioni Geotecniche E Sismiche

Per quanto attiene la definizione delle categorie di sottosuolo ai sensi del D.M. 17/01/2018, l'area d'intervento è classificabile in categoria "A" ovvero: "Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800m/s, eventualmente in superficie terrene di caratteristiche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.".

Per ciò che concerne le condizioni topografiche il sito è classificabile come “T1”, ossia: “Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media < 15°”.

Nell’area di studio, in seguito a un’analisi del rischio idrogeologico, non si evincono allo stato attuale fenomenologie e/o dissesti riconducibili a criticità di tipo idrogeologico.

La stratigrafia del terreno è stata ipotizzata sulla base delle informazioni contenute nella relazione geologica e delle informazioni di altri studi dell’area.

Si rimanda a una analisi specifica della stratigrafia e dei valori meccanici caratteristici dei terreni per la progettazione definitiva del plinto.

Stratigrafia ipotizzata

STRATO 1: Coltre da 0.00 a circa m 1.00 dal p.c.

| | | |
|--------------------------------------|----------------|-------------------------|
| Peso di Volume naturale | γ_t | 1700Kg/m ³ |
| Peso di Volume saturo | γ_{sat} | 1800 Kg/m ³ |
| Angolo di Attrito | Φ : | 12° |
| Coesione | c' | 0.05 kg/cm ² |
| Coesione non consolidata-non drenata | c_u | 0.20 kg/cm ² |

STRATO 2: Breccie compatte a spigoli vivi da circa m 1.00 a 3.00 m dal p.c.

| | | |
|-------------------------|------------|------------------------|
| Peso di Volume naturale | γ_t | 2300 Kg/m ³ |
| Angolo di Attrito | Φ : | 40° |
| Coesione | c' | 0.0 kg/cm ² |

STRATO 3: Calcarei, dolomie, dolomiti da circa m 3.00 dal p.c.

| | | |
|--------------------------|------------|------------------------|
| Peso di Volume naturale | γ_t | 2700Kg/m ³ |
| Angolo di Attrito | Φ : | 45° |
| Coesione | c' | 100 kg/cm ² |
| Rock Quality Designation | RQD | 50 % |

Categorie di sottosuolo:

ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III – NTC 2018).

Nel caso in esame, in via cautelativa, ci troviamo nella categoria B.

| Categoria | Descrizione |
|-----------|--|
| A | Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s , eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m. |
| B | Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s . |
| C | Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s . |
| D | Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s . |
| E | Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 metri |

Figura 14: categorie di sottosuolo

Condizioni topografiche

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale.

Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione

Nel caso in esame ci troviamo nella categoria T1

| Categoria | Caratteristiche della superficie topografica |
|-----------|---|
| T1 | Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ |
| T2 | Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$ |
| T3 | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$ |
| T4 | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$ |

Figura 15: NTC 2018 - Categorie topografiche

6.5 Inquadramento Idrogeologico E Idraulico

Il territorio comunale di Sedini è stato caratterizzato sulla base dei seguenti elementi:

- classi di permeabilità
- elementi dell'idrologia di superficie
- elementi dell'idrologia sotterranea

Per la definizione delle classi di permeabilità sono state utilizzate le informazioni sulle litologie, ricavabili dalla cartografia geolitologica, raggruppandole in complessi idrogeologici definiti come l'insieme di termini litologici aventi una comprovata unità spaziale e giaciturale, un comune tipo di permeabilità (fessurazione, porosità e carsismo) ed un grado di permeabilità relativa all'interno di un campo di variazione piuttosto ristretto

Si prevedono quattro diversi gradi di permeabilità relativa (alto, medio, basso e impermeabile) calcolati tenendo conto sia di parametri statistici come l'indice di fratturazione, l'indice di carsificazione, il deflusso sotterraneo medio annuo e la granulometrica, sia del confronto con altri complessi analoghi. I complessi idrogeologici individuati sono stati ricompresi nelle Unità Idrogeologiche regionali.

La permeabilità relativa può, ragionevolmente, essere messa in relazione con la permeabilità assoluta, espressa in m/s o cm/s, tramite il coefficiente di permeabilità K.

Relativamente agli elementi idrici di superficie vengono inoltre i corsi d'acqua permanenti e stagionali, le aree di ristagno idrico e le opere artificiali come canali, vasche e laghi, mentre come elementi dell'idrologia sotterranea vengono evidenziate le emergenze di acque sotterranee e i pozzi, le principali direzioni di deflusso idrico e le faglie o fratture con funzioni di drenaggio.

Relativamente al sito in esame, dall'osservazione della cartografia comunale, esso è ascrivibile alle **Unità delle Vulcaniti Oligo-mioceniche. Andesiti e flussi piroclastici saldati (UNITA' 7) (tipo di permeabilità: fessurazione; grado di permeabilità: medio; queste Formano ampi espandimenti tabulari nell'altopiano tra Lu Littigheddu e Nuraghe Cannalzu, riaffiorando nel settore sud-occidentale.** In queste litologie, strutturate in ammassi rocciosi molto compatti, ma anche molto fratturati, le acque meteoriche e superficiali penetrano nel sottosuolo tramite il reticolo di fratture beanti derivanti dal raffreddamento delle colate laviche e dalla fratturazione secondaria. La permeabilità è quindi influenzata dalla presenza delle discontinuità nell'ammasso roccioso. Mostrano un tipo di permeabilità per fessurazione, generalmente di grado medio con coefficiente di permeabilità $10^{-2} > K > 10^{-4}$ m/s. Quando la morfologia è pianeggiante, come nell'altopiano, le acque, accumulandosi in deboli depressioni morfologiche, determinano l'alterazione di queste litologie in prodotti argillosi che svolgono una funzione impermeabilizzante favorendo il ristagno idrico.

Risulta possibile incrociare questi dati con la cartografia regionale prodotta e sviluppata dal Dipartimento Geologico dell'ARPAS, è costruita a partire dalla Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000. Le rocce della Sardegna distinte per famiglie di rocce e raggruppate per affinità sono state suddivise in 5 classi di permeabilità: B Bassa, MB Medio Bassa, M Media, MA Medio Alta e A Alta. All'interno di ciascuna sottoclasse, sono state distinte inoltre le 3 tipologie di permeabilità: P per porosità, F per fratturazione, giunti di strato etc e CF per carsismo e fratturazione, giunti di strato etc. Sono state così ottenute 15 classi di permeabilità con le varie combinazioni dei dati dei due livelli.

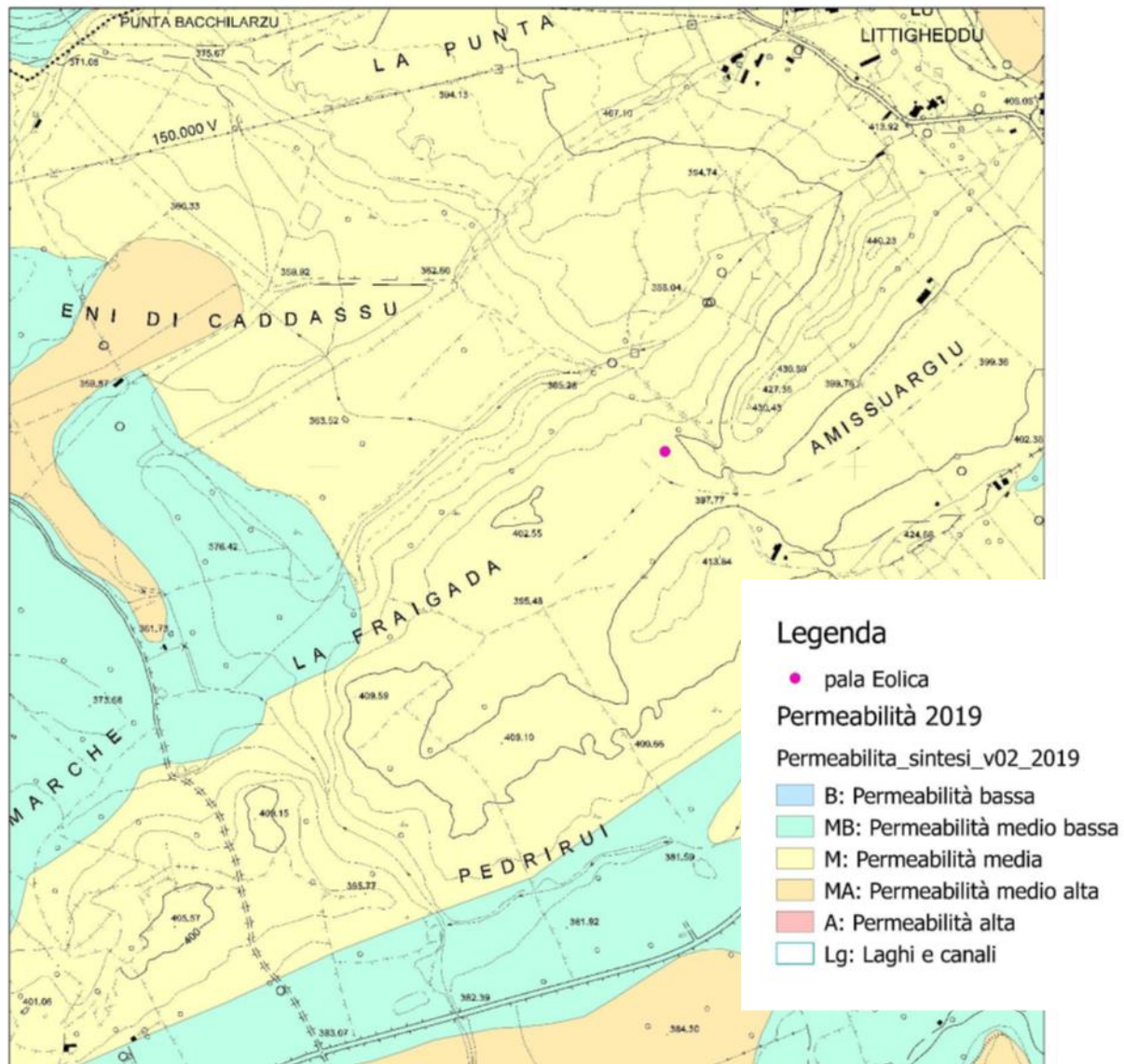
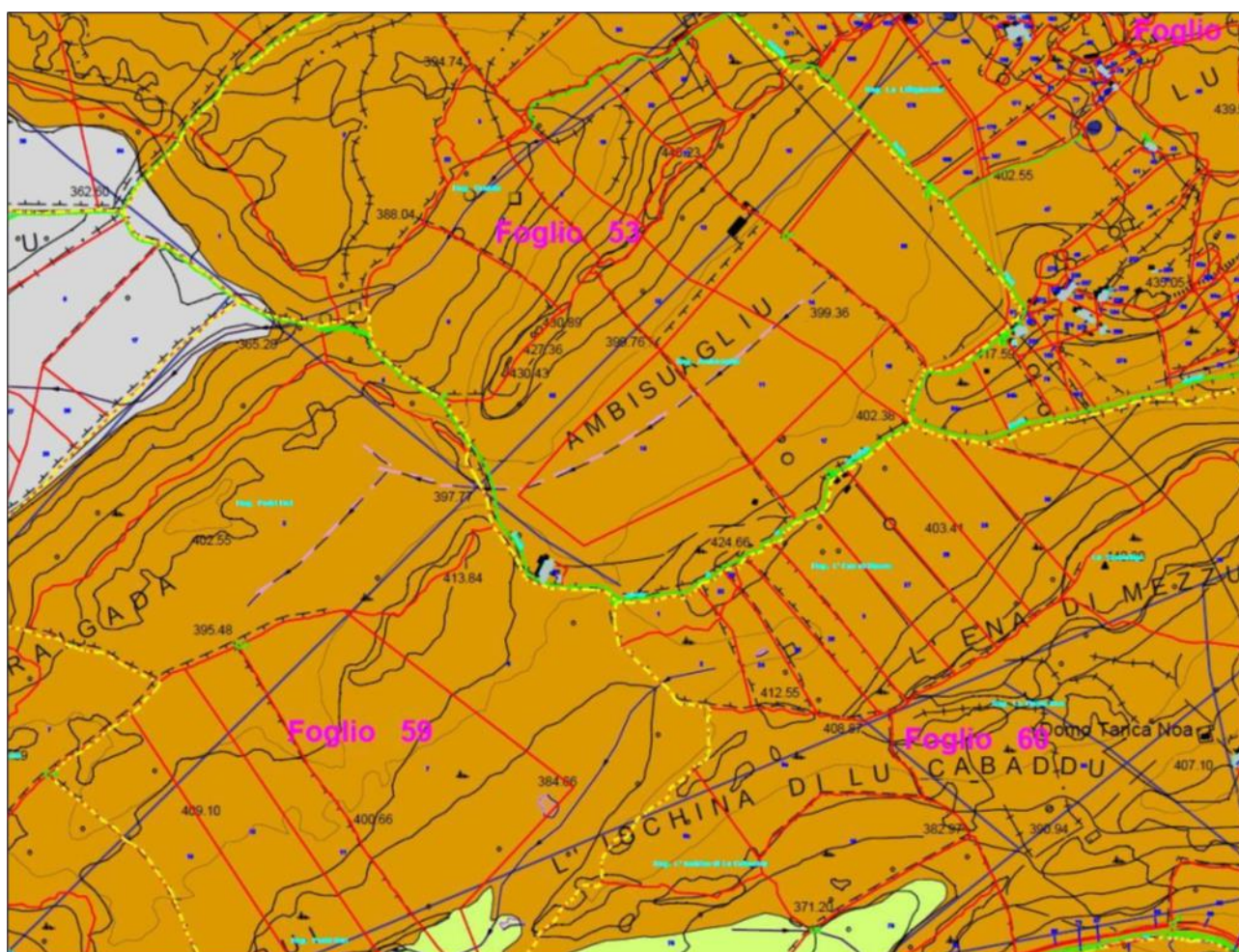


Figura 16: carta litologica, sviluppata e prodotta dal Dipartimento Geologico dell'ARPAS, è costruita a partire dalla Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000: carta di sintesi



| Grado di Permeabilità* (m/s) | | | | CLASSI DI PERMEABILITA' | | Tipo di Permeabilità (P=Porosità; F=Fessurazione; C=Carsismo) | | |
|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|---|--|--|---|---|
| ALTO ($K > 10^{-1}$) | MEDIO ($10^{-2} < K < 10^{-1}$) | BASSO ($10^{-4} < K < 10^{-2}$) | IMPERM. ($K < 10^{-4}$) | | | P | F | C |
| | | | | 2 - Unità delle Alluvioni Plio-Quaternarie. Depositi alluvionali e coltri eluvio-colluviali | | | | |
| | | | | 5a - Unità Detritico-Carbonatica Miocenica Superiore - Calcari bioclastici e Calcarenti. Sabbie e conglomerati. | | | | |
| | | | | 6b - Unità Detritico Carbonatica Oligo-Miocenica inferiore. Marne, arenarie, tuffi e conglomerati. | | | | |
| | | | | 7 - Unità delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche - Flussi piroclastici pomiceo-cineritici poco saldati. | | | | |
| | | | | 7 - Unità delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche. Andesiti e flussi piroclastici saldati. | | | | |

Figura 17: Stralcio della TAVOLA A.6 "CARTA IDROGEOLOGICA" Piano Urbanistico Comunale - Comune di Sedini (SS)

7 Proposta Piano Preliminare Di Utilizzo in sito delle rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti

7.1 Quadro normativo

La normativa vigente sulla gestione delle terre e rocce da scavo fa capo al Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014 n. 133, convertito con modificazioni dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.

Il regolamento consente di ridurre i costi relativi ai materiali di scavo, che essendo qualificati “sottoprodotti” potranno essere trasportati e gestiti con costi più ragionevoli e minori vincoli burocratici.

Il Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120, relativo al riordino ed alla semplificazione della disciplina che riguarda la gestione delle Terre e Rocce da Scavo (TRS), è entrato in vigore il 22 agosto 2017 (Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 183 del 07 agosto 2017), e abroga il precedente Decreto Ministeriale (DM) n. 161 del 2012.

Il DPR 120/2017 mantiene l'impostazione della normativa previgente, introducendo diverse novità e, in estrema sintesi, distingue due procedure principali:

- per le TRS derivanti da opere sottoposte a Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) o ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) con produzione maggiore di 6.000 m³ prevede l'applicazione di una procedura (Capo II, dall'articolo 8 all'articolo 19) simile a quella prevista dal DM 161/2012, attraverso la redazione, in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio lavori, di un Piano di Utilizzo e che deve contenere l'autocertificazione dei requisiti di sottoprodotto;
- per tutti i cantieri con produzione di TRS da riutilizzare inferiori a 6.000 m³ (Capo III), compresi quelli che riguardano opere sottoposte a VIA o ad AIA, e per i siti di grandi dimensioni, superiori a 6000 m³, non sottoposti a VIA o AIA (Capo IV) è prevista una procedura semplificata, simile a quella dell'articolo 41 bis del Decreto Legge n. 69/2013, attraverso autocertificazione. Il DPR 120/2017 prevede infatti che il proponente o il produttore attesti il rispetto dei requisiti di cui all'articolo 4 (classificazione delle TRS come sottoprodotti e non rifiuti) mediante una autocertificazione (dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, ai sensi del DPR 445/2000) da presentare all'ARPA territorialmente competente e al Comune del luogo di produzione (all'Autorità competente nel caso di cantieri di grandi dimensioni) utilizzando i moduli previsti dagli Allegati 6-7-8 del DPR.

Il “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo” del 2017, in attuazione dell'articolo 184-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, stabilisce i requisiti generali da soddisfare affinché le terre e rocce da scavo generate in cantieri di piccole dimensioni, in cantieri di grandi

dimensioni e in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA, siano qualificati come sottoprodotti e non come rifiuti, nonché le disposizioni comuni ad esse applicabili.

7.1.1 D. Lgs. 152/2006 – Testo unico sull’ambiente: modifiche e integrazioni

Il D. Lgs. 152/2006 ha subito nel tempo diverse modifiche ed integrazioni. In particolare, il D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale” apporta modifiche alla parte IV del Testo Unico e riscrive in particolare gli artt. 183 (Definizioni) e 186 (Terre e rocce da scavo) del precedente D. Lgs. 152/2006.

Il Capo I del Regolamento del 2017, ai fini del comma 1 e ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera gg), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, definisce i requisiti che devono soddisfare le terre e rocce da scavo per essere qualificate sottoprodotti: *“sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale; il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:*

- 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;*
- 2) c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale e soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).*

7.1.2 Decreto del presidente della repubblica 13 giugno 2017, n. 120 - regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo

Ai sensi dell’art. 24, comma 3 del “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”, poiché la produzione di terre e rocce da scavo avverrà nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, attraverso la presentazione del presente «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti», che contiene:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);

- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 - numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - parametri da determinare
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

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.

7.1.3 Esclusione dal regime del D.M. 161/2012

Il suolo scavato allo stato naturale, non contaminato, come ad esempio il terreno vegetale, o il materiale da riutilizzare per rinterri e sistemazioni finali, potrà essere utilizzato ai fini di costruzione nello stesso sito in cui è stato scavato. Tali materiali di risulta, infatti, non rientrano nel campo di applicazione della gestione dei rifiuti. Lo stoccaggio non è regolato da termini temporali e la loro movimentazione nelle aree esterne al sito di produzione viene effettuata con la scheda di trasporto. Il terreno verrà accumulato presso le aree di cantiere. Si osserva che l'art. 13 del d.lgs. n. 205 del 2010 (Modifiche all'articolo 185 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152), al comma 1 lettera c), norma "le esclusioni dal campo di applicazione" del DM 161/2012, con la seguente dicitura: "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato;"

Il materiale di risulta che non viene reimpiegato in sito, potrà, in alternativa, anche essere venduto alle Cave vicine o pastori (ad esempio rocce di una certa dimensione).

7.2 Caratterizzazione ambientale

Come già anticipato in premessa Per terre e rocce da scavo si intendono i materiali naturali oggetto di escavazione prive di sostanze contaminanti, che sulla base delle nuove disposizioni normative (art. 185-186 del D.Lgs. 152/06 s.m.i., D.Lgs. 4/2008, L. 27/02/2009 n°13, D.M. n° 12 del 21/09/2012) non possono essere considerati un rifiuto, ma un "sottoprodotto" riutilizzabile per riempimenti, modellazioni e rilevati. **Nell'area parco le terre e le rocce escavate con mezzi meccanici (materiale di risulta) saranno impiegate direttamente negli interventi previsti in progetto sugli stessi siti, in particolare come riporto/sistemazione nella singola piazzola dell'impianto dell'aerogeneratore, per un miglioramento delle condizioni ambientali, ai fini di una rimodellazione dei diversi settori. Le caratteristiche merceologiche presunte riguarderanno per il 10% terreno vegetale sabbioso, frammisto ad elementi lapidei eterogranulari e subangolari, alterati, ed il restante 90% roccia lapidea.**

La metodologia di scavo utilizzata è quella condotta mediante macchine operatrici come escavatore meccanico, scarificatori, ecc.

Nella redazione del Piano di utilizzo si applica l'obiettivo del massimo riutilizzo del materiale scavato. Al fine di consentire l'adeguato riutilizzo dei materiali scavati, sono stati effettuati i seguenti passaggi:

- analisi delle tipologie d'opera: realizzazione di tratti di strada, di accesso e interna al parco (scavi e riporti), realizzazione di piazzole, fondazioni degli aerogeneratori, scavi per la realizzazione della rete elettrica MT, scavi per la realizzazione della rete telematica di monitoraggio;
- individuazione dei volumi di fabbisogno ed esubero;
- analisi della composizione geologica dei materiali provenienti dagli scavi e individuazione della percentuale di riutilizzo degli stessi.

Nel caso in esame, l'area entro cui ricade la pala eolica si colloca in una porzione di ambiente pseudo-rurale, in totale assenza di fonti di inquinamento prodotte da impianti od attività potenzialmente a rischio, depositi di rifiuti, scarichi e concentrazione di effluvi fognari, ecc. I terreni di scavo provengono infatti da terreno precedentemente adibito ad uso agricolo non intensivo per produzioni utili al sostentamento di singoli nuclei familiari. In relazione alle attività di cantiere, si evidenzia inoltre che non sono previsti metodi di scavo tali da comportare il rischio di contaminazione.

In sintesi si può affermare che i materiali escavati:

- non saranno rocce e terre interessate da tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da poterle contaminare;
- provengono da zone di scavo non ricadenti in aree industriali, artigianali, o soggette a potenziale contaminazione ed in particolare;
 - non sono mai state interessate da serbatoi o cisterne interrati, sia dismesse che rimosse che in uso, contenenti, nel passato o attualmente, idrocarburi o sostanze etichettate pericolose ai sensi della direttiva 67/548/CE e successive modifiche ed integrazioni;
 - non sono siti interessati da interventi di bonifica;
 - non si evidenziano aste fluviali o canali su cui sono presenti potenziali fonti di contaminazione (es. scarichi di acque reflue industriali e/o urbani);
 - non si sospettano contaminazioni dovute a fonti diffuse (limitrofe al bordo stradale di strutture viarie di grande traffico).

Pertanto i tracciati in progetto, allo stato attuale delle conoscenze, non risultano interferire con aree contaminate o potenzialmente contaminate.

7.3 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

L'allegato 2 del DM 120 2017 riporta le procedure di campionamento in fase di progettazione; in relazione a quanto indicato in tale allegato e considerata l'estensione dell'area interessata dalla piazzola dell'aereogeneratore saranno realizzati **2 punti di prelievo** mediante pozzetto esplorativo,

- uno in corrispondenza dello scavo di fondazione della turbina;
- uno lungo il cavidotto MT INTERRATO.

Il numero minimo di punti di prelievo da localizzare nei cantieri di piccole dimensioni è individuato tenendo conto della correlazione di due elementi:

- l'estensione della superficie di scavo;
- il volume di terre e rocce oggetto di scavo.

Le linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo riportano la seguente tabella:

| | AREA DI SCAVO | VOLUME DI SCAVO | NUMERO MINIMO DI CAMPIONI |
|---|--|--|-----------------------------|
| a | $\leq 1000 \text{ mq}$ | $\leq 3000 \text{ mc}$ | 1 |
| b | $\leq 1000 \text{ mq}$ | $3000 \text{ mc} \div 6000 \text{ mc}$ | 2 |
| c | $1000 \text{ mq} \div 2500 \text{ mq}$ | $\leq 3000 \text{ mc}$ | 2 |
| d | $1000 \text{ mq} \div 2500 \text{ mq}$ | $3000 \text{ mc} \div 6000 \text{ mc}$ | 4 |
| e | $> 2500 \text{ mq}$ | $< 6000 \text{ mc}$ | DPR 120/17 (All.2 tab. 2.1) |

7.4 Parametri da determinare

In considerazione delle scarse attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, alle scarse possibilità di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera, il set di parametri analitici da ricercare è quello minimale, definito nella tabella 4.1 del Regolamento (D.P.R. 120/2017):

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX (*)
- IPA (*)

() Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, 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 decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

Considerato che l'area è esente da qualunque tipologia di impianti che possano provocare inquinamenti, dove non sono presenti infrastrutture viarie di grandi comunicazione o insediamenti che possono avere influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera, si possono escludere dalla determinazione IPA E BTEX.

7.5 Piano Di Riutilizzo Delle Terre E Rocce Provenienti Dallo Scavo E Da Eseguire In Fase Di Progettazione Esecutiva E Comunque Prima Dell'inizio Dei Lavori

7.5.1 Materiale utilizzato in sito

L'attuale quadro normativo include nel processo di gestione come sottoprodotti quelle terre da scavo non contaminate che vengono riutilizzate allo stato naturale, nell'ambito dei lavori di costruzione, direttamente nel luogo dove sono state generate.

Infatti, con il Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164, sono state adottate le disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento:

- a) alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o ad AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti ed infrastrutture;
- b) alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- c) all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
- d) alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

Relativamente al progetto in esame, dunque, il Regolamento si applica nelle seguenti circostanze:

- a) per il terreno vegetale rimosso tramite scotico dalle aree di cantiere e dalla viabilità in progetto, il quale sarà accantonato in specifiche porzioni delle stesse al fine di essere riportato a fine lavori;
- b) per le terre scavate nell'ambito dei lavori di costruzione dei basamenti degli aerogeneratori che vengono accantonate a fianco della medesima opera e quindi impiegate per la copertura od il ripristino dell'area.
- c) Per le terre scavate nell'ambito della creazione dei cavidotti per la linea elettrica.

7.5.2 Piano di riutilizzo

Le terre e rocce da scavo così come definite ai sensi del presente decreto sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava:

- se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;

- se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).

Le caratteristiche delle terre da impiegare per il ripristino delle aree occupate da cantieri, piste di cantiere, aree di stoccaggio ed altre aree funzionali ai lavori di costruzione, dipendono dalla destinazione d'uso finale delle stesse aree. In generale si prevede comunque il riutilizzo di terre da scavo, sia per rinterri e riempimenti, sia per il terreno di copertura vegetale, pertanto, il Piano di Riutilizzo, da predisporre in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio dei lavori sarà redatto ai sensi dell'allegato 5 del DPR 120/2017 e avrà i seguenti contenuti minimi:

- 1) l'ubicazione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;
- 2) l'ubicazione dei siti di destinazione e l'individuazione dei cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione. I siti e i cicli produttivi di destinazione possono essere alternativi tra loro;
- 3) le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo, con riferimento a quanto indicato all'allegato 3;
- 4) le modalità di esecuzione e le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale in conformità alle previsioni degli allegati 1, 2 e 4, precisando in particolare:
 - i risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento (ad esempio, fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche geologiche- idrogeologiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;
 - le modalità di campionamento, preparazione dei campioni e analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale delle terre e rocce da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare, esplicitando quanto indicato agli allegati 2 e 4;
 - la necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera e i relativi criteri generali da seguire, secondo quanto indicato nell'allegato 9, parte A;
- 5) l'ubicazione degli eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro, con l'indicazione della classe di destinazione d'uso urbanistica e i tempi del deposito per ciascun sito;
- 6) i percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio, siti di

destinazione e processi industriali di impiego), nonché delle modalità di trasporto previste (ad esempio, a mezzo strada, ferrovia, slurrydotto, nastro trasportatore).

Al fine di esplicitare quanto richiesto, il piano di utilizzo indica, altresì, anche in riferimento alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, i seguenti elementi per tutti i siti interessati dalla produzione alla destinazione, ivi compresi i siti di deposito intermedio e la viabilità:

| |
|--|
| 1. inquadramento territoriale e topo-cartografico: |
| 1.1. denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo; 1.2. ubicazione dei siti (comune, via, numero civico se presente, estremi catastali); 1.3. estremi cartografici da Carta Tecnica Regionale (CTR); 1.4. corografia (preferibilmente scala 1:5.000); 1.5. planimetrie con impianti, sottoservizi sia presenti che smantellati e da realizzare (preferibilmente scala 1:5.000 1:2.000), con caposaldi topografici (riferiti alla rete trigonometrica catastale o a quella IGM, in relazione all'estensione del sito, o altri riferimenti stabili inseriti nella banca dati nazionale ISPRA); 1.6. planimetria quotata (in scala adeguata in relazione alla tipologia geometrica dell'area interessata allo scavo o del sito); 1.7. profili di scavo e/o di riempimento (pre e post opera); 1.8. schema/tabella riportante i volumi di sterro e di riporto. |
| 2. inquadramento urbanistico: |
| 2.1. individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale e futura, con allegata cartografia da strumento urbanistico vigente. |
| 3. inquadramento geologico ed idrogeologico: |
| 3.1. descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche; 3.2. ricostruzione stratigrafica del suolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini geognostiche e geofisiche già attuate. I materiali di riporto, se presenti, sono evidenziati nella ricostruzione stratigrafica del suolo; 3.3. descrizione del contesto idrogeologico della zona (presenza o meno di acquiferi e loro tipologia) anche mediante indagini pregresse; 3.4. livelli piezometrici degli acquiferi principali, direzione di flusso, con eventuale ubicazione dei pozzi e piezometri se presenti (cartografia preferibilmente a scala 1:5.000). |
| 4. descrizione delle attività svolte sul sito: |
| 4.1. uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito; 4.2. definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione; 4.3. identificazione delle possibili sostanze presenti; 4.4. risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche. |
| 5. piano di campionamento e analisi: |
| 5.1. descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione; 5.2. localizzazione dei punti di indagine mediante planimetrie; 5.3. elenco delle sostanze da ricercare come dettagliato nell' allegato 4 ; 5.4. descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione. |

8 Volumetrie Previste Di Terre E Rocce Da Scavo

È stato stimato un volume di scavo complessivo pari a circa **1724,39 mc** di cui **685,47 mc** verranno riutilizzati in fase di ricopertura dei cavidotti (80%) e del plinto di fondazione (30%), con un disavanzo di **1038,91 mc** che saranno conferiti in discarica autorizzata.

| AREE ESCAVATE | LARGHEZZA | LUNGHEZZA | H DI SCAVO | TOT CABINE | AREA DI SCAVO COMPLESSIVA | RIUTILIZZO | TOT. |
|-------------------------------|-----------|------------------|------------|------------|---------------------------|------------|---------|
| Cavidotto utenza interrato | 0,6 | 598,00 | 1,00 | | 358,80 | 287,04 | 71,76 |
| Cavidotto di rete (interrato) | 0,6 | 457,0 | 1,00 | | 274,20 | 219,36 | 54,84 |
| cabina di consegna | 2,48 | 7,3 | 0,80 | 1 | 14,48 | | 14,48 |
| piazzola di montaggio | 40 | 40 | 0,30 | | 480,00 | | 480,00 |
| plinto di fondazione | 314,16 | h media di scavo | | 1,90 | 596,90 | 179,07 | 417,83 |
| | | | | | | | |
| area totale di scavo | | | | | 1724,39 | 685,47 | 1038,91 |

9 Conclusioni

Come delineato nei paragrafi precedenti, allo stato attuale del progetto è previsto il reimpiego completo del terreno e delle rocce derivanti dalle operazioni di scavo che saranno effettuati, sostanzialmente perché tutto il materiale risultante dovrebbe essere reimpiegabile e inoltre l'area ha un'estensione tale da consentire il totale reimpiego nella zona di cantiere; nel caso in cui dovesse emergere delle perplessità sul materiale durante la sua movimentazione in situ, si procederà ad eseguire un'opportuna analisi dello stesso ante il suo reimpiego; un'eventuale risultato negativo dell'analisi così condotta, comporterebbe il conferimento in discarica autorizzata di detto materiale secondo le modalità previste dalla normativa vigente.

In relazione a quanto esposto sino a ora si può evincere quanto segue:

- nelle vicinanze del sito non ci sono attività antropiche potenzialmente inquinanti, i terreni e la falda non sono potenzialmente a rischio per la totale assenza di probabili fenomeni di inquinamento;
- gli scavi di sbancamento non intercettano la falda freatica;
- non sono presenti vincoli di alcuna natura;
- gli eventuali materiali escavati in esubero saranno gestiti come rifiuti ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i.;
- le litologie interessate dagli scavi sono per lo più omogenee in quanto facenti parte della medesima formazione geologica;
- in fase di esecuzione degli scavi si avrà la premura di separare la sola porzione vegetale al fine di ricollocarla in situ alla fine dei lavori per costituire lo strato fertile e favorire l'attecchimento della vegetazione autoctona spontanea;
- non sarà praticata alcuna operazione rientrante tra le normali pratiche industriali in quanto il terreno sarà riutilizzato tal quale;
- considerata la natura delle lavorazioni previste ed in caso di risultato positivo degli esami di laboratorio non si prevede procedere con ulteriori caratterizzazioni in corso d'opera.