



IMPIANTO EOLICO "NULVI"

COMUNE DI NULVI

PROPONENTE

Sardegna Nulvi 1 Srl
Via Nazionale n. 39
09024 - Nuraminis (SU)

IMPIANTO EOLICO "NULVI" NEL COMUNE DI NULVI

OGGETTO:
Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo

CODICE ELABORATO

NL_SIA_A016

COORDINAMENTO



BIA srl
PIVA 03983480926
cod. destinatario KRRH6B9
+ 39 347 596 5654
energhiabia@gmail.com
energhiabia@pec.it
piazza dell'Annunziata n. 7
09123 Cagliari (CA) | Sardegna

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori
Dott. Giulio Casu
Dott. Archeol. Fabrizio Delussu
Dott. Ing. Ivano Distinto
Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Dott. Nat. Vincenzo Ferri
Dott. Ing. Carlo Foddis
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio
Dott. Nat. Giorgio Lal
Dott. Federico Loddo
Dott. Ing. Giovanni Lovgu
Dott. Ing. Bruno Manca
Dott. Nat. Nicola Manis
Dott. Nat. Maurizio Medda
Dott.ssa Ing. Alessandra Scaldas
Federica Zaccheddu

REDATTORE

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori

00	Novembre 2023	Emissione per procedura VIA
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE

Sommario

1. INTRODUZIONE	2
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE	3
DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE OPERE DA REALIZZARE	4
3. FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	12
ESECUZIONE DI LAVORI EDILI	12
VIABILITÀ ESISTENTE E DI NUOVA REALIZZAZIONE	12
PIAZZOLE DI MONTAGGIO E PIAZZOLE DEFINITIVE	16
SCAVI E RINTERRI	17
<i>Modalità realizzative deposito-rilevati in cantiere.....</i>	<i>17</i>
<i>Riutilizzazione del materiale in cantiere</i>	<i>18</i>
<i>Rintracciabilità dei materiali.....</i>	<i>19</i>
<i>Modalità di esecuzione dei movimenti terra.....</i>	<i>20</i>
4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO.....	21
CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE	21
<i>Considerazioni geotecniche e sismiche</i>	<i>25</i>
ANALISI QUALITATIVA DI STABILITÀ DELL'AMMASSO ROCCIOSO	25
<i>Considerazioni idrologiche ed idrauliche.....</i>	<i>26</i>
PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	29
<i>Quadro normativo.....</i>	<i>29</i>
<i>D. Lgs. 152/2006 – Testo unico sull'ambiente: modifiche e integrazioni</i>	<i>30</i>
<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>	<i>30</i>
<i>Caratterizzazione ambientale</i>	<i>31</i>
<i>Numero e caratteristiche dei punti di indagine.....</i>	<i>32</i>
<i>Numero e modalità dei campionamenti da effettuare</i>	<i>33</i>
<i>Parametri da determinare</i>	<i>34</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.....	37
<i>Materiale riutilizzato in sito</i>	<i>37</i>
<i>Piano di Riutilizzo: criteri generali.....</i>	<i>37</i>
VOLUMETRIE PREVISTE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	40
<i>Modalità e volumetrie previste di terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.....</i>	<i>40</i>
AREE DI STOCCAGGIO DELLE TERRE DA SCAVO	41
<i>Durata dello stoccaggio delle terre.....</i>	<i>41</i>
<i>Individuazione dei siti di accumulo</i>	<i>41</i>
<i>Allestimento delle aree di stoccaggio</i>	<i>42</i>
<i>Georeferenziazione dei dati</i>	<i>43</i>
<i>Prescrizioni da osservare in sito</i>	<i>44</i>

1. Introduzione

Nell'ambito della redazione del Progetto Definitivo del Parco Eolico denominato "Nulvi" dislocato nel territorio comunale di Nulvi - Provincia di Sassari (SS), è stato redatto il presente Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, in conformità ed ai sensi dell'art. 24 comma 3 del Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo", che recepisce l'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, esplicitando nel caso specifico gli aspetti attuativi ed operativi che la norma disciplina in termini di principi generali.

Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'art.185, comma 1, lettera c) del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n.152 ed in particolare essere utilizzate nel sito di produzione.

Il presente Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo, di seguito "Piano" è stato redatto in conformità alla normativa vigente e alle specifiche prestazionali per la redazione del Progetto ed è finalizzato ad attestare in via preliminare la sussistenza dei requisiti prescritti dalla normativa vigente art. 184 bis e 184 ter del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n.152 affinché le "Terre e Rocce da Scavo" derivanti dalla realizzazione dell'Opera possano essere gestite come "non rifiuto".

La finalità ultima di tale approccio è quella di limitare l'impatto dell'opera sul territorio, da un lato favorendo il riutilizzo delle terre e rocce scavate nell'ambito dei lavori di costruzione, dall'altro definendo le possibilità d'impiego delle stesse come sottoprodotti o in un eventuale ambito di attività di recupero, limitando in tal modo il ricorso all'uso di materiali provenienti da cave di prestito, che risulterebbe gravoso sotto il profilo ambientale per lo stesso territorio e per quelli interessati dall'indotto.

Il presente Piano conterrà quindi volumi e modalità di riutilizzo come sottoprodotto delle terre e rocce che si origineranno nell'ambito delle attività di realizzazione dell'opera, la proposta di caratterizzazione dei materiali da riutilizzare ed i relativi parametri ambientali da determinare, nonché il tempo dei depositi temporanei, nell'ipotesi in cui le rocce e terre debbano essere accumulate temporaneamente per essere utilizzate in una fase temporale successiva. Si evidenzia che allo stato attuale, per l'opera in progetto, si prevede di utilizzare la quasi totalità del materiale prodotto dagli scavi all'interno del Parco Eolico. Qualora una parte, dovesse risultare inidonea ai fini del riutilizzo potrà essere gestita ai sensi della normativa 120/2017 in impiego in altro sito idoneo o in impianti di recupero/riutilizzo di inerti con lo specifico intento di annullare per quanto possibile il conferimento a discarica.

Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo prodotte nelle modalità e nei tempi specificati, è pertanto previsto nello stesso sito di produzione per la quantità indicata. Non si esclude, in fase di progettazione

esecutiva e a seguito dell'esecuzione della caratterizzazione ambientale e geotecnica delle terre e rocce provenienti dagli scavi, l'eventuale revisione dei volumi ora previsti, nonché l'individuazione di idonei siti accettori e/o operatori economici autorizzati al recupero di tali materiali attualmente individuati come rifiuto. Tali considerazioni saranno contenute nel Piano di Utilizzo, parte integrante del Progetto dell'Opera, che verrà sottoposto alla valutazione da parte dell'autorità competente e sarà adeguato alle eventuali prescrizioni di approvazione, nell'ambito dello sviluppo del suddetto Progetto Esecutivo.

2. Documenti di riferimento

Quadro informativo esistente

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto Parco Eolico "Nulvi", il presente documento costituisce il "**Piano Preliminare di Utilizzo delle terre e rocce da scavo**" ai sensi dell'art.24 del D.P.R. 120/2017 che saranno movimentate per la realizzazione delle opere.

A valle del recepimento degli esiti della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo (nel seguito TRS), verrà predisposto il documento "**Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo**" ai sensi dell'art.9 del D.P.R. 120/2017.

Per la predisposizione del presente Piano si è fatto riferimento ai seguenti documenti del progetto definitivo:

1. Inquadramento territoriale e caratteristiche progetto:
 - 1.1 ubicazione dei siti;
 - 1.2 corografia;
 - 1.3 planimetrie con impianti e sottoservizi da realizzare;
 - 1.4 profili di scavo e/o di riempimento pre e post opera;

2. Inquadramento geologico ed idrogeologico:
 - 2.1 descrizione del contesto geologico della zona;
 - 2.2 ricostruzione stratigrafica del suolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini geognostiche e geofisiche già attuate;
 - 2.3 descrizione del contesto idrogeologico della zona, con individuazione presenza o meno di acquiferi e loro tipologia;

3. Descrizione delle attività svolte sul sito:
 - 3.1 uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito;
 - 3.2 definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione;
 - 3.3 identificazione delle possibili sostanze presenti;
 - 3.4 risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche;

4. Piano di campionamento e analisi
 - 4.1 descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione;
 - 4.2 localizzazione dei punti di indagine mediante planimetrie;
 - 4.3 elenco delle sostanze da ricercare come dettagliato nell'allegato;
 - 4.4 descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione;

Descrizione dettagliata delle opere da realizzare

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, mediante l'installazione di 12 aerogeneratori con potenza nominale di 6200 kW sono posti in cima a torri tronco coniche in acciaio con un'altezza massima fuori terra, misurata al mozzo, di 119 m; il generatore è azionato da elica tripala con diametro di 162 m.

Le coordinate relative ai punti di installazione degli aerogeneratori sono riportate nella tabella di seguito:

WTG	Italy GAUSS-BOAGA		Geografiche WGS84		QUOTA base torre m s.l.m.	ALTEZZA HUB torre m
	EST	NORD	EST	NORD		
AG_01	1479029,0464	4521087,3576	8°45'3,41"	40°50'25,67"	466,25	119
AG_02	1480315,7332	4520479,3516	8°45'58,42"	40°50'6,06"	448,50	119
AG_03	1481235,1736	4519411,4791	8°46'37,79"	40°49'31,50"	470,00	119
AG_04	1480473,4608	4519040,1343	8°46'5,32"	40°49'19,40"	519,00	119
AG_05	1480139,7388	4518240,4325	8°45'51,17"	40°48'53,44"	541,22	119
AG_06	1480646,0344	4517902,9167	8°46'12,82"	40°48'42,54"	560,50	119
AG_07	1479247,9582	4517359,9487	8°45'13,21"	40°48'24,81"	544,75	119
AG_08	1481122,5731	4516599,2794	8°46'33,30"	40°48'0,30"	458,00	119
AG_09	1480203,4876	4516520,6146	8°45'54,08"	40°47'57,67"	453,00	119
AG_10	1479782,8548	4516099,0329	8°45'36,18"	40°47'43,96"	403,45	119
AG_11	1480888,1393	4515704,4094	8°46'23,39"	40°47'31,26"	395,40	119
AG_12	1481263,0676	4515113,0583	8°46'39,45"	40°47'12,11"	384,55	119

L'aerogeneratore è essenzialmente costituito da:

- rotore a tre pale che capta l'energia del vento, avente il mozzo collegato ad una navicella in cui avviene il processo di trasformazione dell'energia cinetica del vento in energia elettrica;
- torre o sostegno che ha il compito di sostenere l'apparato di produzione (navicella+rotore) alla quota individuata come ideale attraverso le simulazioni di produttività.

L'aerogeneratore ipotizzato per le valutazioni progettuali è stato scelto tra quelli maggiormente efficienti e sofisticati presenti attualmente sul mercato; tuttavia, in fase di installazione si potranno avere variazioni tipologiche con macchine simili per caratteristiche dimensionali e tecnico-produttive, ferme restando le caratteristiche dimensionali massime dell'aerogeneratore.

DATI TIPOLOGICI E DIMENSIONALI AEROGENERATORI	
NUMERO TOTALE AEROGENERATORI IN PROGETTO	12
POTENZA GENERATORE	6200 KW
ALTEZZA MASSIMA HUB	119 m
DIAMETRO ROTORE	162 m
ALTEZZA MASSIMA RAGGIUNGIBILE	200 m
AREA SPAZZATA DAL ROTORE	20611 mq
NUMERO PALE	3
LUNGHEZZA PALE	79,35 m

Figura 1 Aerogeneratore tipo Vestas V162 da 6,2MW

Potenza nominale: 6200 kW e tensione nominale di 800 volt;

- Potenza unitaria generatore: 6250 kW;
- Frequenza: 0 – 138 Hz;
- Numero pale: 3;
- Lunghezza pale: 79,35 m;
- Raggio del rotore: 81 m;
- Area spazzata: 20611 m²;
- Tipo di sostegno: tubolare metallico;
- Altezza da terra del rotore: max 119 m;
- Fondazioni: piastra in C.A. dimensioni di circa 26 m di diametro; completamente interrata ad una profondità massima di 4,09 m;
- Piazzola di servizio: circa 3700 m² (variabile da 3465 a 3893 m²);
- Superficie impronta fondazione 530,9 m²;
- Ingombro scavo fondazione: circa 849,09 m².

Il collegamento elettrico tra gli aerogeneratori e la Cabina Collettore avverrà mediante un elettrodotto interrato che seguirà in gran parte il tracciato delle strade esistenti e in piccola parte di quelle di nuova realizzazione necessarie per l'accesso ad alcune piazzole.

Il collegamento tra la Cabina Collettore e stazione elettrica Terna sarà realizzato attraverso la costruzione di un raccordo di lunghezza di circa 3799 m in cavo MT interrato.

Le strade di accesso al parco sono state previste secondo le specifiche di curva, inclinazione longitudinale e pendenza previste dal produttore delle componenti del generatore eolico, così da permettere ai mezzi pesanti che opereranno durante la fase di cantiere di manovrare e percorrere la viabilità..

La carreggiata stradale prevista in progetto, in accordo con quanto richiesto dai costruttori delle turbine eoliche, ha una larghezza pari a 5.0 m. Sui tratti rettilinei, quando per svariati motivi è necessario ridurre gli interventi sulla viabilità, essa può essere ridotta a 4,5 m. La pendenza longitudinale massima della viabilità per strade con fondo sterrato o ghiaioso deve essere in condizioni ordinarie del 10% circa, la pendenza può essere del 14-15% per strade con fondo sterrato ad aderenza migliorata, per pendenze superiori il fondo dovrà essere cementato o rivestito con pavimentazione ecologica (costituita da una miscela di inerti, cemento, acqua, opportuni additivi e specifici pigmenti atti a conferire al piano stradale una colorazione il più possibile naturale e coerente con il contesto). I dati dimensionali per le manovre si riducono notevolmente e i raggi di curvatura di riferimento diventano quelli del trasporto dell'elemento di torre più lungo e non più quello delle pale che viaggeranno con alza pala a velocità ridotte, si passa quindi da una lunghezza del convoglio di circa 80m a circa 40 metri con un raggio di curvatura tra i 40 e 50 m.

Le componenti con il maggiore ingombro che percorreranno il tragitto dal porto di Porto Torres ai luoghi d'intervento sono le navicelle dei generatori, i tronchi delle torri di sostegno e le pale.

La viabilità di arrivo prevista è composta da Strade Statali, Provinciali e Comunali. La viabilità esistente è per lo più in condizioni idonee, e saranno necessari adeguamenti solo nell'ultimo tratto di accesso al sito di progetto, limitando gli interventi a modifiche temporanee del tracciato per permettere il transito in sicurezza delle componenti e dei mezzi.

Il Parco Eolico oggetto del presente studio sarà realizzato nel territorio comunale di Nulvi (SS), nell'area centro-settentrionale della Sardegna che rientra nella regione storica dell'Anglona. Le informazioni topografiche e geologiche dell'area oggetto della presente sono state ricavate dalle pubblicazioni ufficiali e cartografia tematica esistente. Si elencano di seguito:

- Carta Topografica I.G.M. scala in 1:25000
- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10000 nel foglio 442 "Sedini" sezioni 442090 Tergu, 442100 Sedini, nel foglio 430 "Osilo" sezioni 442130 Monte Eri, 442140 Su Sassu e nel foglio 460 "Ploaghe" sezioni 460010 Nulvi, 460020 Martis.

L'area produttiva dell'impianto dista circa 1,88 km dalla periferia centro abitato di Nulvi, circa 2,72 km da quella di Martis, circa 4,44 km da quella di Sedini e circa 4,11 km da quella di Tergu, l'ambiente è prevalentemente collinare, con quote di posa degli aerogeneratori comprese tra 380 a 575 metri s.l.m. Le turbine, posizionate tra i 400m slmm e i 500m slmm, verranno posizionate su pianori (Piantasi per AG01, Tana Mazzone per AG02, Su Sassu per AG03 e AG04, Ruspina per AG05, AG06, Sos Nodos Deui per AG07e Sena Manna per AG08, AG09, AG10 mentre AG11e AG12 sono posizionate lungo il versante sudoccidentale del Monte Alma (496m).

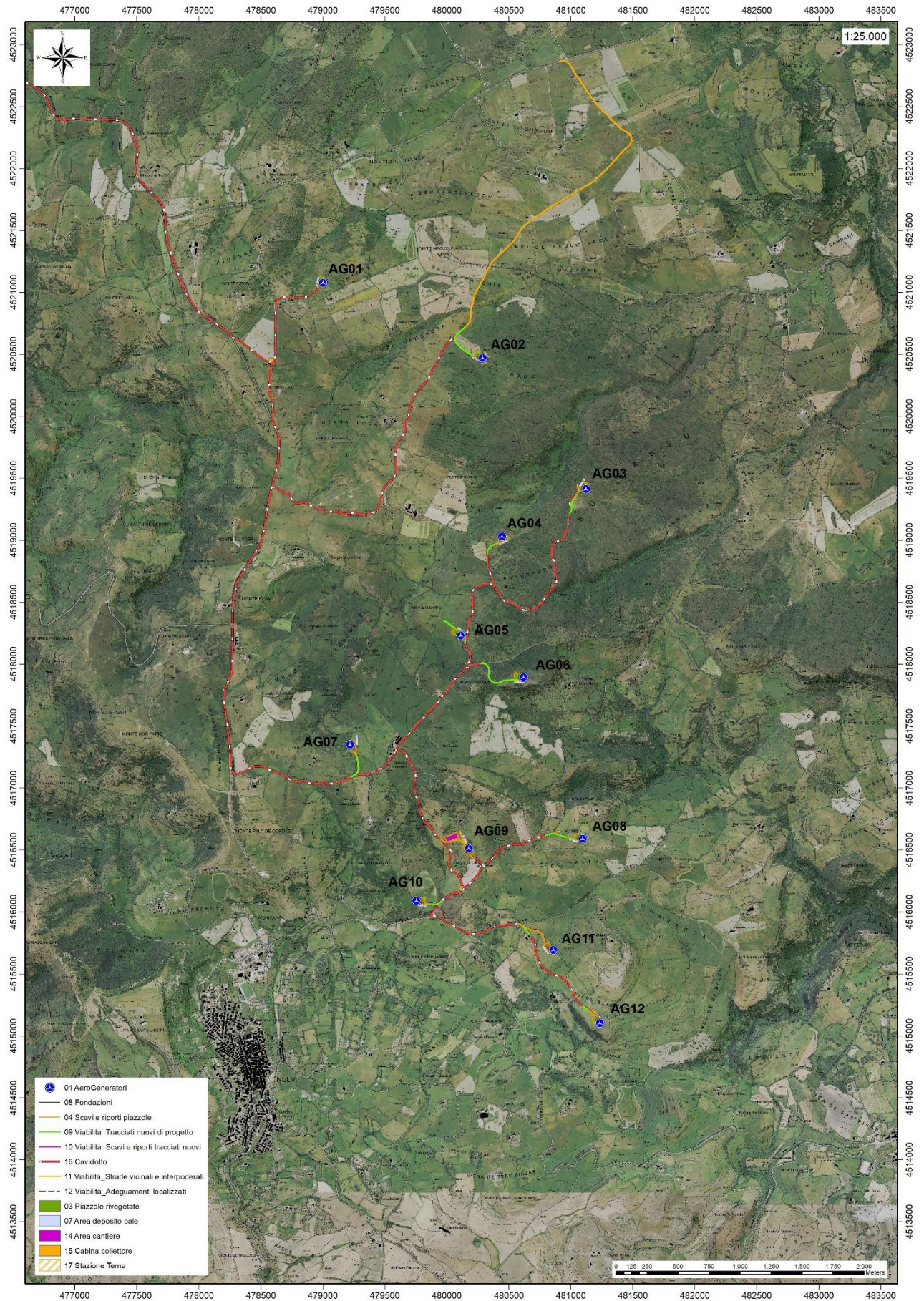
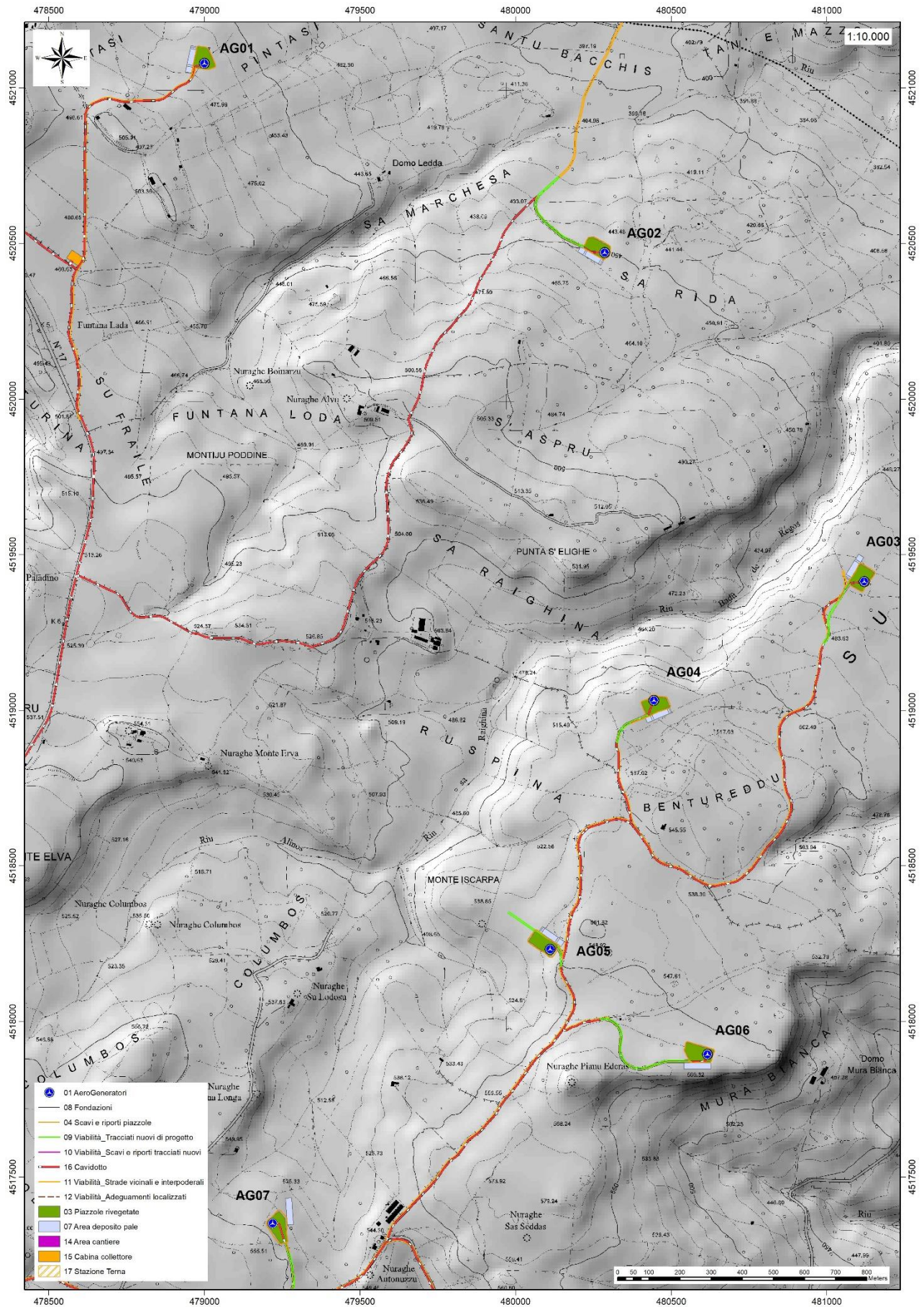


Figura 2 Localizzazione su foto aerea (Fonte RAS, 2016) dell'area interessata dal progetto



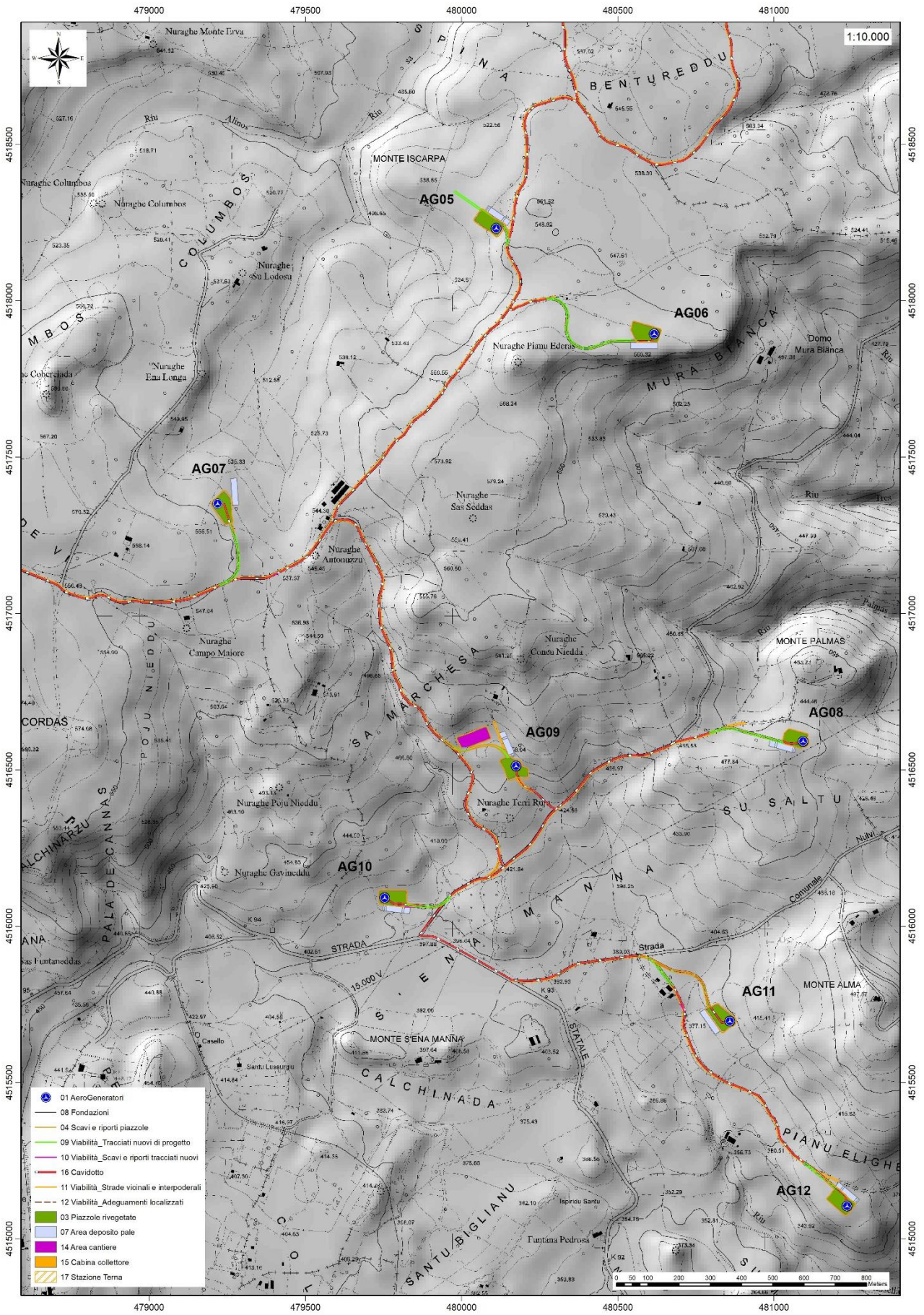


Figura 3 Inquadramento topografico su Carta Tecnica Regionale C.T.R. scala 1:10000

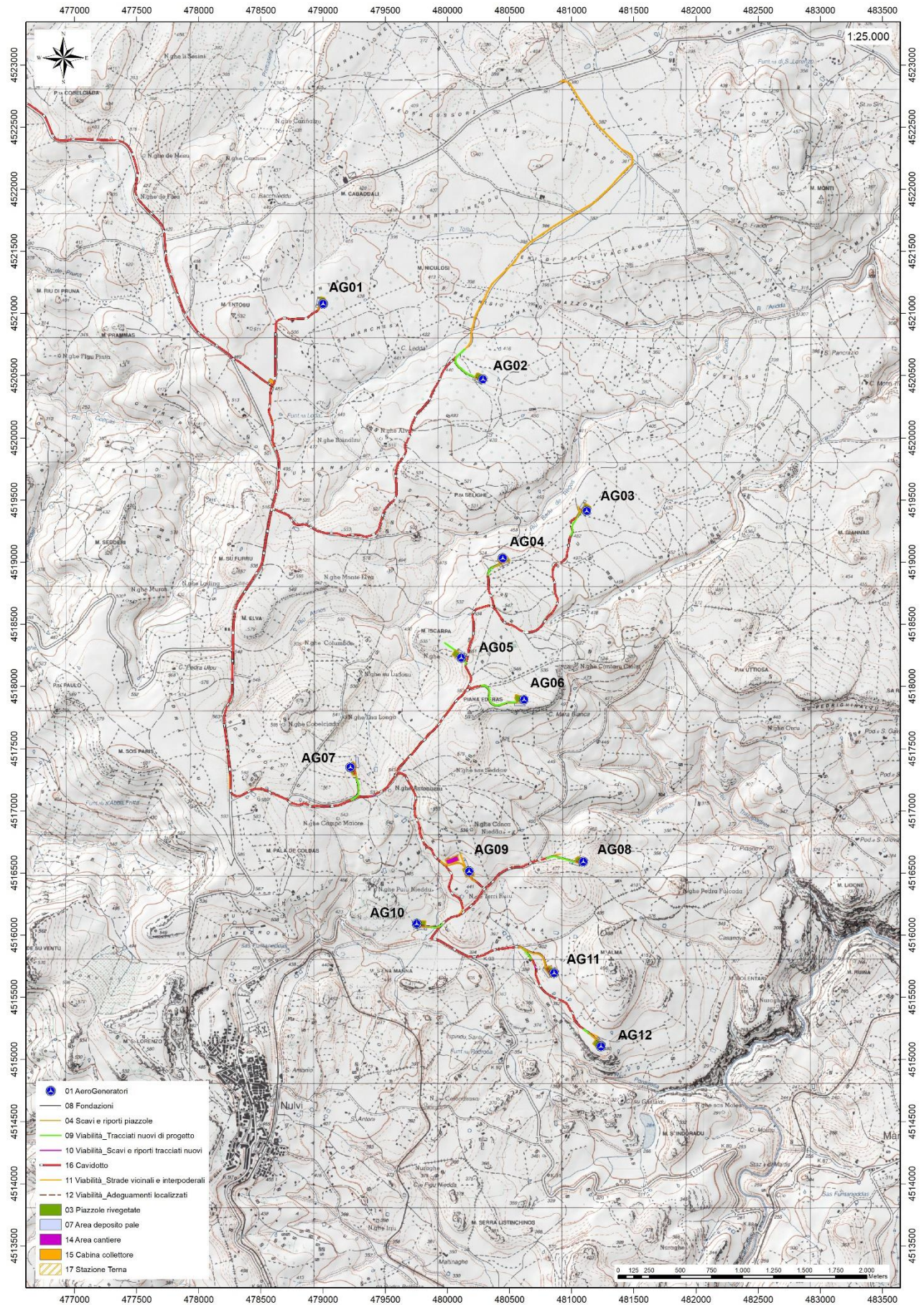


Figura 4 Inquadramento topografico su Carta IGM scala 1:25000

3. Fasi di lavoro per la realizzazione dell'intervento

Esecuzione di lavori edili

Le opere civili riguardano l'apertura e l'adeguamento delle vie d'accesso al sito e dei percorsi interni, la realizzazione delle fondazioni e delle piazzole degli aerogeneratori, la realizzazione di scavi, canalizzazioni e cavidotti, la realizzazione della cabina di consegna.

Viabilità esistente e di nuova realizzazione

CARATTERISTICHE DELLE STRADE DI ACCESSO AL PARCO: Le strade di accesso al parco sono definite come: "Le strade di categoria inferiore ad autostrade, superstrade, che non fanno parte delle strade interne del parco eolico". Le strade di accesso al parco eolico sono quindi tutte le strade provinciali e statali che permettono di raggiungere la viabilità interna del parco.

CARATTERISTICHE DELLE STRADE INTERNE AL PARCO: Le strade interne al parco sono definite come: "Le strade che partendo da un singolo aerogeneratore si collegano tanto a quello successivo che ai rami successivi degli altri aerogeneratori facenti parte dello stesso parco eolico". La carreggiata stradale prevista in progetto, in accordo con quanto richiesto dai costruttori delle turbine eoliche, ha una larghezza pari a 5.0 m. Sui tratti rettilinei, quando per svariati motivi è necessario ridurre gli interventi sulla viabilità, essa può essere ridotta a 4,5 m. In alcune circostanze occorrerà prevedere in ingresso e in uscita dalle curve un allargamento della carreggiata in modo da permettere la manovra del mezzo di trasporto. In caso di utilizzo di grosse gru cingolate le strade dovranno essere dimensionate in funzione della larghezza occupata dai cingoli della gru.

Lungo il tracciato stradale, nelle aree laterali coincidenti con curve o zone che possano impedire manovre con carichi a sbalzo, dovranno essere eliminati gli ostacoli e in generale tutti gli impedimenti presenti (steccati, alberi, muri ecc.)

Le carreggiate stradali dovranno avere un profilo a schiena d'asino con pendenza trasversale dell'ordine del 1,5-2% in modo da garantire il deflusso delle acque ed evitare accumuli e ristagni.

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

La pendenza longitudinale massima della viabilità per strade con fondo sterrato o ghiaioso deve essere in condizioni ordinarie del 10% circa, la pendenza può essere del 14-15% per strade con fondo sterrato

ad aderenza migliorata, per pendenze superiori il fondo dovrà essere cementato o rivestito con pavimentazione ecologica (costituita da una miscela di inerti, cemento, acqua, opportuni additivi e specifici pigmenti atti a conferire al piano stradale una colorazione il più possibile naturale e coerente con il contesto). La capacità di carico delle strade del parco eolico deve essere di almeno 2 Kg/cm^2 (20 t/m^2), infatti dovranno essere idonee a sopportarne un carico per asse di 12 t.

Le fasi di realizzazione del corpo stradale previsti nel presente progetto sono le seguenti, distinte nel caso di sezioni in trincea e sezioni in rilevato:

Sezioni in trincea:

1. scavo di sbancamento per l'apertura della sede stradale eseguito con mezzi meccanici, fino a raggiungere la quota di progetto compresa la rimozione di ceppaie e la configurazione delle scarpate;
2. messa a dimora del terreno vegetale da utilizzare per inerbimenti e/o ripianamenti di terreni vicini;
3. accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale proveniente dagli scavi ritenuto idoneo per un successivo riutilizzo e trasporto a rifiuto del materiale non riutilizzabile;
4. compattazione del piano di posa della fondazione stradale;
5. realizzazione della fondazione stradale, dello spessore minimo di 35-40cm cm, in misto granulare frantumato meccanicamente anidro, mediante la compattazione a strati eseguita con idonee macchine;
6. formazione della pavimentazione stradale, dello spessore minimo di 5-15 cm, in ghiaia, pietrisco di appropriata granulometria o materiale idoneo di recupero proveniente dagli scavi o da cava di prestito autorizzata, costipata a strati meccanicamente;
7. profilatura delle cunette, a sezione trapezia rivestite con terreno vegetale;

Sezione in rilevato:

1. Scotico superficiale previo il taglio di alberi, cespugli ed arbusti eventualmente presenti e d'estirpazione delle ceppaie, per una profondità di 15-20 cm dal piano di campagna;
2. Messa a deposito temporaneo del terreno vegetale da utilizzare per inerbimenti e/o ripianamenti di terreni vicini;
3. preparazione del piano di posa dei rilevati mediante compattazione del fondo dello scavo;
4. formazione del rilevato secondo le sagome prescritte con materiali idonei proveniente sia dagli scavi che dalle cave, la compattazione a strati con idonee macchine, l'umidimento, la profilatura dei cigli delle scarpate rivestite con terra vegetale.

5. realizzazione della fondazione stradale, dello spessore minimo di 35-40 cm, in misto granulare frantumato meccanicamente anidro, mediante la compattazione a strati eseguita con idonee macchine;
6. formazione della pavimentazione stradale, di spessore tra 5-15 cm, in ghiaia, pietrisco di appropriata granulometria o materiale idoneo di recupero proveniente dagli scavi o da cava di prestito autorizzata, costipata a strati meccanicamente;
7. profilatura delle cunette, a sezione trapezia, rivestite con terreno vegetale;

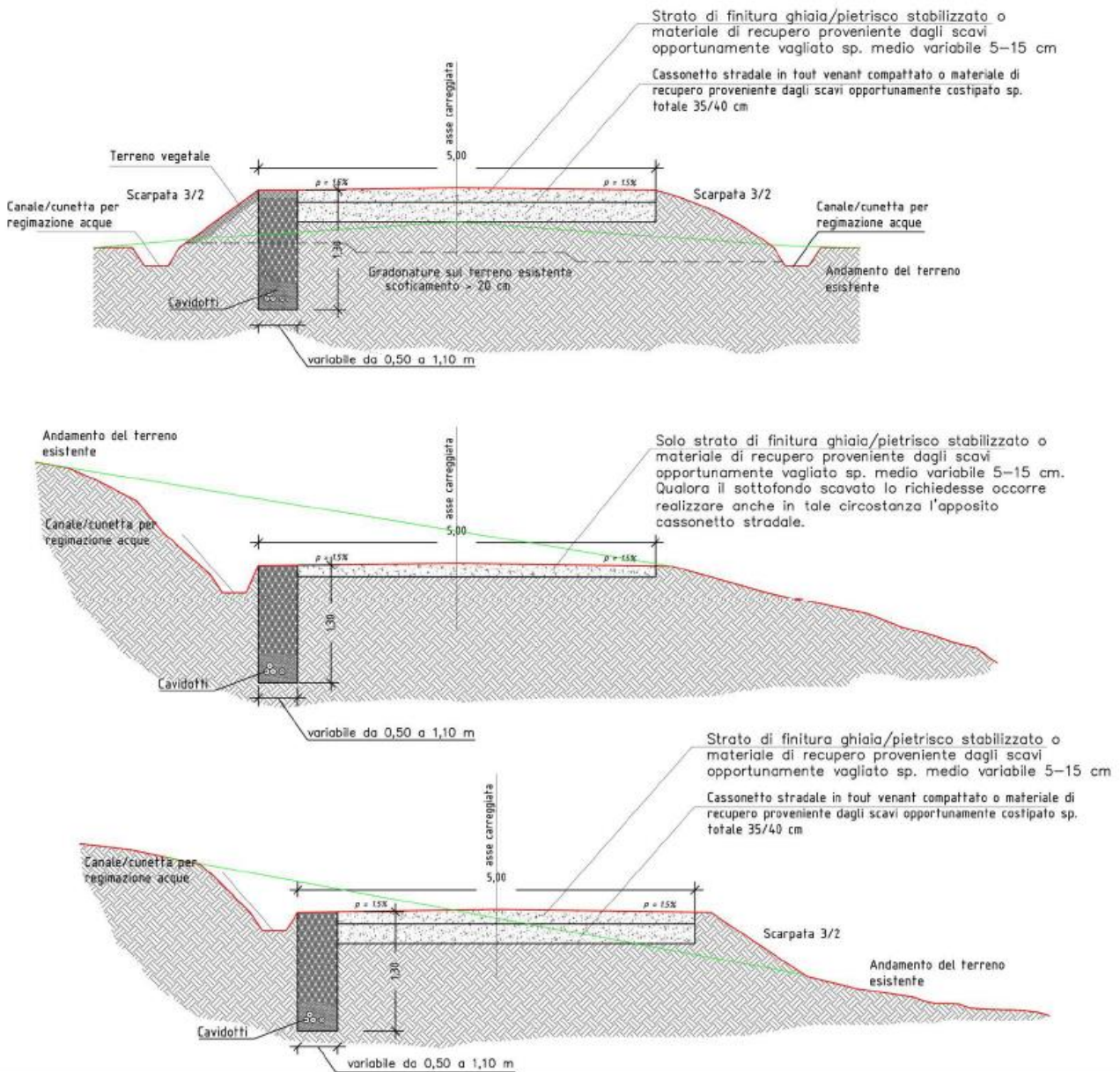


Figura 5 - Sezioni tipo strade di nuova realizzazione

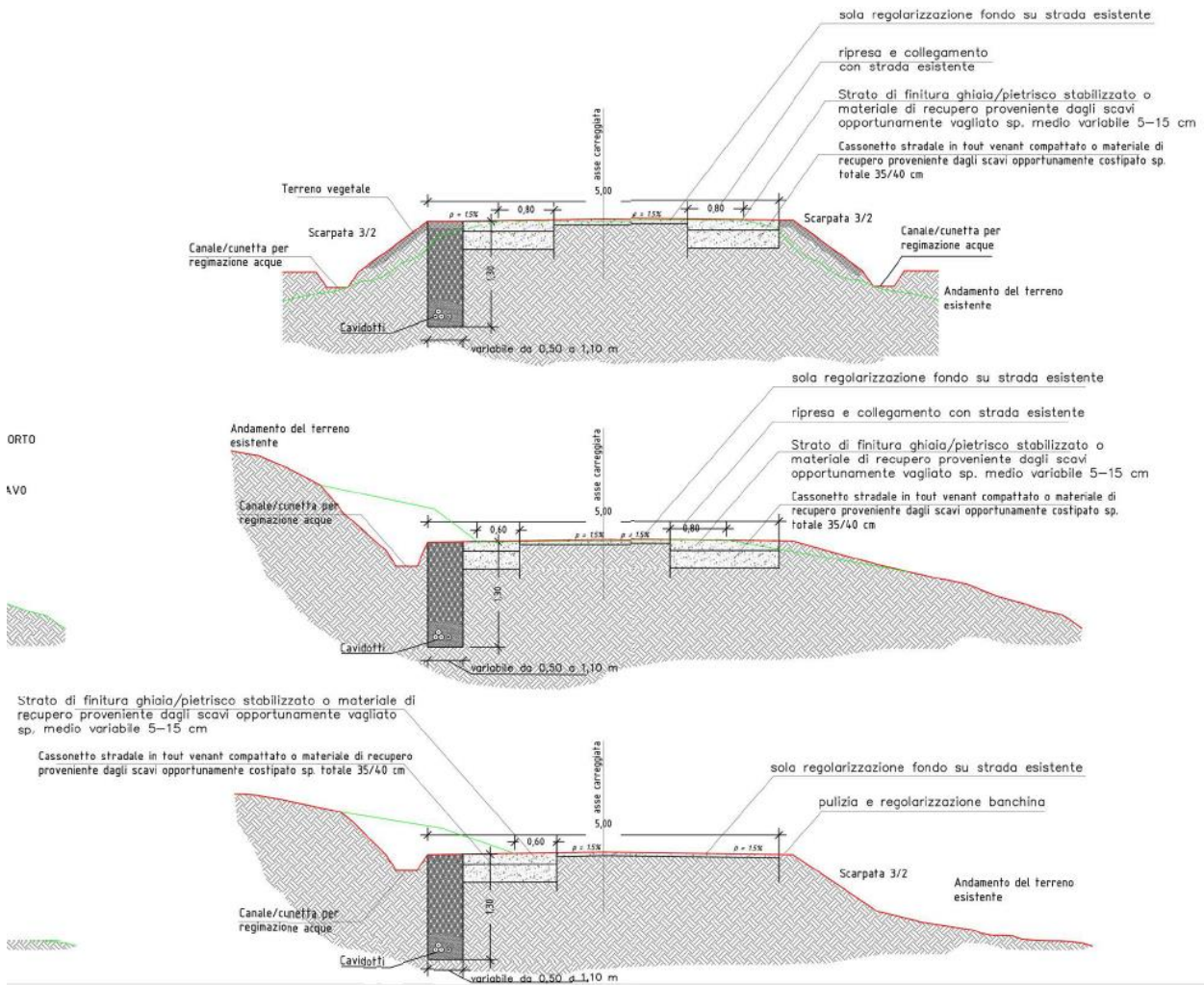


Figura 6 - Sezioni tipo strade in adeguamento

DRENAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI: Il sistema di drenaggio sarà dimensionato in modo tale da permettere l'evacuazione in canalette, delle acque superficiali e delle acque di versante intercettate dalle strade e in modo tale da dare continuità agli impluvi naturali presenti lungo il tracciato stradale. Si è tenuto conto della pendenza da fornire alle canalette di scolo per evitare fenomeni di intasamento causati da limitate pendenze o erosivi nel caso di elevate pendenze. La carreggiata avrà inoltre una sua pendenza trasversale di progetto, che non dovrà mai essere inferiore al 1,5% per permettere l'evacuazione lungo le canalette dell'acqua meteorica caduta sulla strada. Il manto stradale sarà reso il più possibile impermeabile tramite la compattazione sempre nei limiti del materiale stesso utilizzato. Le operazioni di scavo della trincea e di posa del cavidotto richiedono l'apertura di un'area di passaggio. Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle strutture poste a sostegno delle stesse.

In questa fase saranno realizzate le opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati, quali ruspe, escavatori e pale caricatrici.

Piazzole di montaggio e piazzole definitive

La struttura delle piattaforme per il montaggio degli aerogeneratori è la medesima della strada di accesso e la compattazione è importante come per la sede stradale.

Le dimensioni planimetriche delle piazzole sono variabili a seconda del tipo di piazzola prevista e computabili in circa 3465mq/4152mq; nella piazzola si distingueranno due zone di lavoro. La prima definita zona di lavoro dei veicoli e della gru e la seconda definita zona di raccolta, nella quale verrà deposita la componentistica degli aerogeneratori da assemblare a terra e issare attraverso la gru sulla cima della torre di sostegno.

L'area totale di ingombro durante la fase di installazione varierà in funzione della metodologia di montaggio del braccio della gru principale e dei componenti dell'aerogeneratore da stoccare a terra, nonché delle modalità di stoccaggio delle pale, dei conci della torre e dei componenti della navicella prima del sollevamento. Per tali ragioni, la superficie di ingombro globale (che non dovrà essere interamente sistemata

come l'area di montaggio) sarà di circa 6.000-7.000 m² per piazzola a seconda della distribuzione planimetrica.

Si riportano di seguito due schemi di sintesi, per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici.

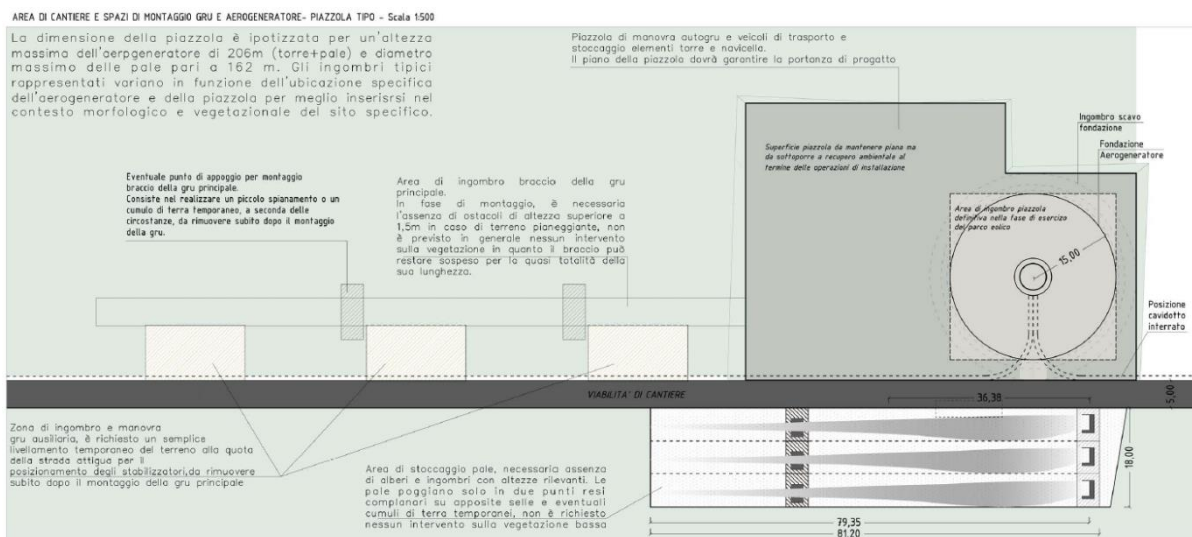


Figura 7 - Ingombri piazzola temporanea per il montaggio e piazzola di esercizio

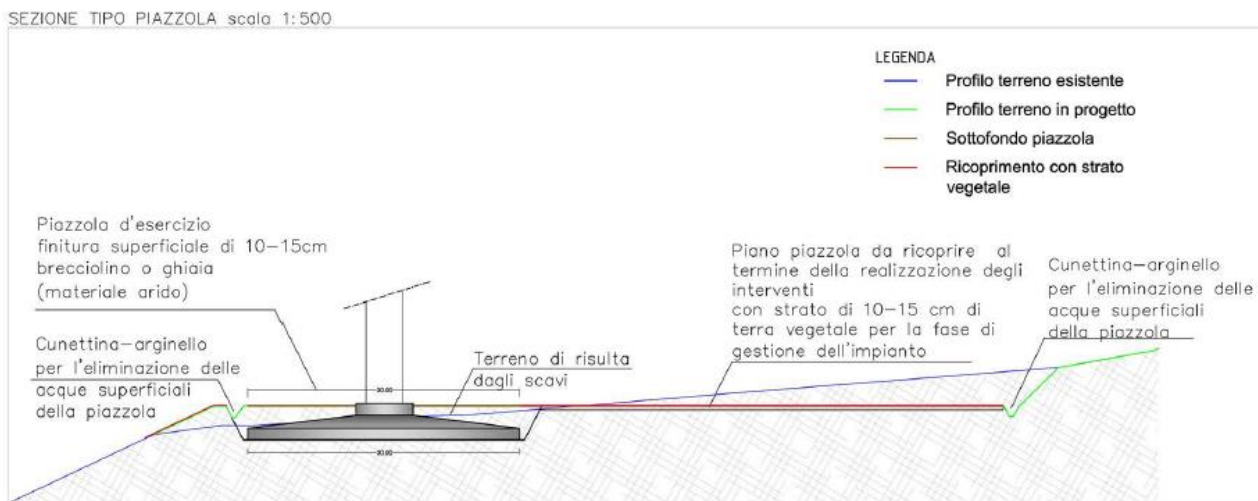


Figura 8 - Sezione tipo piazzola

Scavi e rinterri

Modalità realizzative deposito-rilevati in cantiere

La realizzazione dei rilevati avverrà mediante stesa in strati successivi e sovrapposti di 30-50 cm di terreno geotecnicamente idoneo (come da specifiche della voce del disciplinare tecnico prestazionale), compattazione e rullatura con mezzi meccanici (rulli ed escavatori), trasportato sull'area di conferimento

mediante automezzo o dall'interno di cantiere o da cantieri limitrofi a quello di allocamento e relativi all'intervento progettato; non verranno utilizzati polimeri, fanghi o altre sostanze chimiche di addizionamento o miscelazione con il materiale terrigeno.

Sarà invece possibile l'uso di acqua trasportata con autobotti e di sicura provenienza non inquinata, per operare il lavaggio delle ruote dei camion e le vie di cantiere di collegamento con la viabilità pubblica (per impedire il trasporto di terreno sulla sede viaria e pertanto per motivi di sicurezza stradale e per mitigare l'effetto di creazione di polveri nella stagione secca in prossimità dei centri abitati), oltre che per integrare il contenuto di umidità nel terreno da compattare nel periodo secco.

In ogni caso non sono da prevedersi possibili effetti di decadimento delle caratteristiche di buona qualità ed assenza di contenuto inquinante da parte dei materiali sottoposti a lavorazione.

Riutilizzazione del materiale in cantiere

Il materiale prodotto dagli scavi verrà riutilizzato in cantiere all'interno del Parco Eolico secondo il seguente schema:

- accantonamento del materiale terrigeno di primo scotico, eliminando dall'accumulo dei materiali terrigeni, da riutilizzare per l'inerbimento delle aree a verde, la copertura erbosa, le ceppaie, il legname e quant'altro legato alla vegetazione esistente abbattuta non riconferibile in alcuna misura in loco;
- accantonamento dei materiali detritici di sbancamento, scelti in fase di scavo in funzione delle loro caratteristiche granulometriche e geotecniche che ne rendono possibile la riutilizzazione per la costruzione dei rilevati;
- selezione di eventuali materiali di rifiuto relative a discariche non autorizzate, eventualmente rilevate all'atto degli scavi e loro conferimento a discarica autorizzata (situazione non escludibile a priori anche se non ve ne sono i presupposti per temerne il verificarsi).

Rintracciabilità dei materiali

Durante tutte le attività di costruzione potrà essere definita una procedura atta a garantire la rintracciabilità dei materiali di scavo all'interno del cantiere: con l'applicazione di tale procedura ciascun volume di terre sarà identificato nelle fasi di produzione, trasporto, stoccaggio e riutilizzo.

Tutti i cumuli di materiale, sia destinati al riutilizzo che allo stoccaggio, verranno identificati con un codice alfanumerico.

Sarà inoltre possibile tenere un registro dei flussi di terre generati nell'ambito dei lavori, il quale potrà essere sottoposto a controllo da parte delle autorità preposte.

Questo registro potrà contenere le seguenti informazioni.

1. Per ogni sito di progetto che determina la produzione di terre e rocce da scavo:
 - a) volumi di materiali da scavo generati, distinti nelle categorie sopra indicate;
 - b) data dello scavo;
 - c) estremi dei documenti di caratterizzazione;
 - d) identificativo del cumulo e del sito di deposito;
 - e) identificativo del sito di riutilizzo o dell'impianto di conferimento.
2. Per ciascuna parte dell'opera in progetto che determina il riutilizzo di terre e rocce da scavo:
 - a) volumi di materiali impiegati;
 - b) data della posa in opera;
 - c) estremi dei documenti di caratterizzazione;
 - d) identificativo del cumulo e del sito di deposito di provenienza;
 - e) identificativo del sito di scavo di provenienza.
3. Per ciascun impianto di cantiere che reimpiega terre e rocce da scavo come sottoprodotti in sostituzione di materiali di cava:
 - a) volumi di materiali impiegati, distinti nelle categorie sopra indicate;
 - b) processi produttivi nell'ambito dei quali si effettua il riutilizzo;
 - c) data del ricevimento;
 - d) estremi dei documenti di caratterizzazione;
 - e) identificativo del cumulo e del sito di deposito di provenienza;
 - f) identificativo del sito di scavo di provenienza;
 - g) indicazione di eventuali superamenti dei limiti di normativa.

Modalità di esecuzione dei movimenti terra

Le terre e rocce da scavo provenienti dai lavori di realizzazione dell'Opera si possono suddividere in 2 categorie:

- terreno vegetale (corrispondente al primo strato di terreno, risultante dalle operazioni di scotico, considerando in prima approssimazione uno spessore di circa 10-15 cm);
- terreno sterile/roccia derivante dagli scavi all'aperto, da selezionare e frantumare per il riutilizzo come misto granulare per la realizzazione della viabilità di cantiere.

La caratterizzazione e la gestione dei terreni dovrà seguire tale distinzione.

Lo scavo del materiale terrigeno-detritico avverrà utilizzando le normali tradizionali tecniche di scavo pale ed escavatori meccanici dotati di benne aperte di varia larghezza, senza l'uso di acqua o fanghi, esplosivi o altre sostanze chimiche di disgregazione della roccia, frese, seghe a trefoli o nastro, o qualsiasi altra tecnica che possa, in linea generale, potenzialmente inquinare il terreno sottoposto a lavoro.

Lo scoticamento iniziale avverrà mediante pale cingolate con creazione di cumuli che, una volta selezionata la parte di vegetazione da conferire a discarica, verranno caricati sui mezzi di trasporto e posti nel deposito temporaneo di accumulo per il loro reimpiego.

Lo sbancamento generale avverrà mediante escavatore cingolato, per fronti esposti di scavo di larghezze e pendenze opportunamente scelte in funzione del tipo di terreno e delle condizioni di stabilità del sito e della sicurezza delle maestranze e dei mezzi. Lo scavo avverrà creando piccoli accumuli da cui, sempre con mezzi escavatori e pale, saranno posti nel deposito temporaneo o direttamente riposizionati e rullati nei punti di riporto qualora materiali ritenuti geotecnicamente idonei.

Poiché le indagini geognostiche hanno evidenziato roccia affiorante e/o alla massima profondità 0,50m, ma in molti casi anche alla profondità di 0,00m-0,10 m, è previsto scavo in roccia, il quale avverrà mediante tecniche non rischiose dal punto di vista delle potenziali fonti di inquinamento..

4. Inquadramento ambientale del sito

Considerazioni geologiche

Il territorio di Sassarese, si sviluppa sul margine occidentale di un semi-graben, colmato da vulcaniti e sedimenti di ambiente marino di età compresa tra l'Oligocene sup ed il Miocene sup.

Costituito in prevalenza da terre emerse, il territorio comprende buona parte del bacino cenozoico noto come "Fossa di Sassari", e gli alti strutturali che lo delimitano sia ad E che a W. Nell'area vasta la successione stratigrafica parte dal Mesozoico, con successioni riferite all'intero eratema.

A partire dall'Oligocene sup. fino al Miocene inf., si è sviluppata nella Sardegna un'intensa e diffusa attività vulcanica che ha dato luogo alla messa in posto di vulcaniti a chimismo basico e vulcaniti a chimismo acido. La serie delle vulcaniti a chimismo acido è composta da rioliti, riodaciti e daciti in espandimenti ignimbrici.

Queste rocce vulcaniche effusive sono state prodotte da un'intensa attività magmatica in un arco di tempo compreso tra 29 M.a e 19 M.a, intervallate da periodi di stasi vulcanica, durante i quali l'attività erosiva delle acque torrentizie, ha portato alla sedimentazione di intercalazioni di depositi arenacei conglomeratici, a elementi clastici prevalentemente vulcanici.

I depositi recenti sono rappresentati dai prodotti di disfacimento della roccia madre e dei suoi derivati e vanno a colmare le vallecole e/o i piccoli impluvi presenti. Sono generalmente costituiti da sabbie argillose e argille sabbiose o limose di colore dal giallo ocra al bruno al rosso-violaceo, particolarmente plastiche e con probabili caratteristiche di suscettività all'acqua (rigonfianti).

Il vulcanismo oligo-miocenico sardo rappresenta uno degli eventi geologici terziari più importanti del Mediterraneo occidentale. L'importanza di questo ciclo vulcanico è testimoniata dalla grande estensione degli affioramenti e dai cospicui spessori delle successioni vulcaniche che raggiungono parecchie centinaia di metri. Lo studio petrografico e geochimico dei prodotti vulcanici della Sardegna indica una genesi dei magmi per fusione parziale di rocce mantelliche lungo zone di subduzione oceanica (COULON, 1977). Questi prodotti andesitici, assieme a quelli più differenziati, si sarebbero evoluti da un magma primario per frazionamento a deboli pressioni, in camere magmatiche situate a circa 15-20 km di profondità e con possibili contaminazioni cristalline. Secondo COULON (1977), i dati petrogenetici provenienti da prodotti più evoluti con chimismo riodacitico-riolitico, spesso in facies ignimbrica ("Serie ignimbrica inferiore" e "Serie ignimbrica superiore", Auct.) indicano processi anatettici con fusione parziale di rocce metamorfiche o granitoidi nella crosta continentale. L'anatessi sarebbe stata favorita dalle precedenti e prolungate risalite di magmi basici di derivazione mantellica con conseguenti fenomeni di mixing (COULON, 1977; BECCALUVA et al., 1985; 1987). Secondo MORRA

et a/ii (1994), invece, l'intera successione vulcanica deriverebbe da una progressiva evoluzione petrogenetica per frazionamento di magmi mantellici, fino a liquidi residuali peralcalini.

Da un punto di vista geodinamico questo ciclo vulcanico è comunemente associato ad un modello di subduzione oceanica con formazione di un bacino di retroarco che sarebbe rappresentato dal Bacino balearico¹.

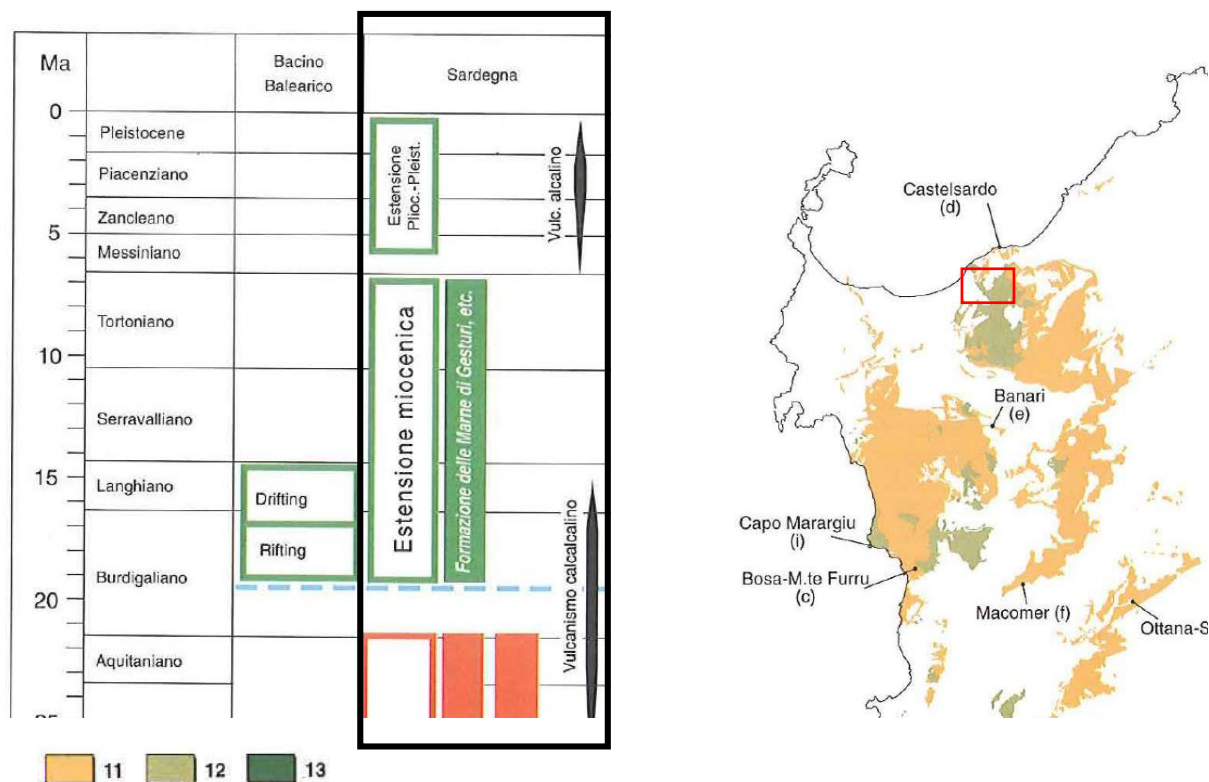


Figura 9 Schema cronologico relativo ai principali eventi stratigrafico-strutturali cenozoici in Sardegna e nelle aree limitrofe. Ubicazione degli affioramenti di Rioliti (11), Andesiti (12) e Filoni (13) del ciclo calcalkalino oligo-miocenico.

Nell'area vasta affiorano le seguenti litologie, di seguito riportate con la nomenclatura adottata dalla RAS nella stesura della cartografia geologica in scala 1:25000:

a1 – Depositi di frana. Accumuli caotici di blocchi derivanti da frane di crollo, ribaltamento e scivolamento, attive, talora con pedosuoli intercalati. OLOCENE.

b2 – Coltri eluvio-colluviali. Sabbie limo-argillose con clasti detritici medio-fini, massive, più o meno intensamente pedogenizzate. Spessore da 1m a 3m.

(RESa) Litofacies nella Formazione di Mores: nota come "calcarei inferiori", è costituita da una successione di calcareniti, calcari bioclastici fossiliferi, e calcari a componente terrigena variabile, con faune a gasteropodi "Turritelle", ostreidi ed echinidi (Scutella, Amphiope), riferibili al Miocene inferiore (Burdigaliano). Il passaggio alla soprastante formazione di Borutta (RTU) presenta spesso

¹ Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, vol. LX, 2001

caratteri eteropici, infatti può essere sormontata direttamente dalla Formazione di Monte Santo (NST). Burdigaliano superiore. Spessore variabile fino a 40-50m.



Figura 10 AG12 vista verso Monte Alma su Formazione di Mores

HRM – UNITA' DI CHIARAMONTI. Depositi di flusso piroclastico pomiceo-cineritici in facies ignimbratica a chimismo rioldacitico, debolmente saldati, talora argillificati e/o silicizzati, con cristalli liberi di Pl, Sa, Qtz.



Figura 11 Unità di Logulentu su AG08 - vista verso Su Sassu

LGU – UNITÀ DI LOGULENTU. Depositi di flusso piroclastico fortemente saldati, da violacei a rossastri, a chimismo riolitico, con tessitura macroeutattica con fiamme che possono raggiungere il metro di lunghezza, presenza di cristalli di plagioclasio e biotite. Spessore fino a 25m. BURDIGALIANO.

Su questa litologia poggeranno le turbine AG01, AG02, AG03, AG04, AG09, AG11 e AG12 e parte del cavidotto di connessione.

OSL - UNITÀ DI OSILO. Andesiti porfiriche per fenocristalli di Pl, Am, e Px; in cupole di ristagno e colate. Lave andesitiche grigio scure, spesso porfiriche per plagioclasio e pirosseno, in genere massive, talvolta con foliazione da flusso marcata da fratturazione play jointing. Intercalati alle colate, depositi piroclastici di caduta, con spessori di alcuni metri. Spessore in affioramento oltre i 500m. BURDIGALIANO.

Su questa litologia poggeranno le turbine AG05, AG06, AG07, AG08, AG09, AG10 e parte del cavidotto di connessione.



Figura 12 AG08 su Unità di Osilo - Vista verso Monte Palmas

Le turbine in progetto poggeranno sulla Formazione di Osilo costituita da depositi di flussi lavici andesitici porfiriche, fratturate e alterate sulla parte sommitale (AG05, AG06, AG07, AG08, AG10) e sui depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica pomiceo cineritiche dell'Unità di Logulentu (AG01, AG02, AG03, AG04, AG09).

La maggior parte delle importanti strutture tettoniche presenti nell'area determinano il controllo tettonico delle principali valli incise. L'area vasta è caratterizzata da faglie normali con direzione principale ENE – WSW. Le lineazioni presenti alla mesoscala seguono queste direttrici principali definendo uno o più sistemi di giunti che portano ad isolare di singoli blocchi rocciosi di dimensioni variabili dal metro cubo e più fino poche decine di cm cubici. La giacitura dei piani è variabile.

L'area interessata dal progetto è pertanto caratterizzata da un'intensa fratturazione a blocchi secondo famiglie di giunti di diversa direzione e con spaziatura dalle poche decine di centimetri al metro. Le fratture hanno aperture di poche a decine di centimetri e sono pressoché tutte riempite di materiali fini derivanti dall'alterazione chimica della roccia madre e sostanzialmente costituite da frazione argillosa.

Considerazioni geotecniche e sismiche

Il contesto litostratigrafico che sarà produzione delle terre da scavo è caratterizzato dalla presenza di un substrato litoide generalmente fratturato ricoperto da deboli spessori di materiali sciolti di copertura.

Per definire le caratteristiche del sottosuolo sono stati condotti rilevamenti in sito ed una campagna di indagini geognostiche che ha previsto indagini geofisiche mediante tomografia elettrica e MASW.

Le andesiti della formazione di Osilo e le ignimbriti della formazione di Logulentu possono essere interessate da un cappellaccio di alterazione che è stato evidenziato nella MASW 1 fino allo spessore di 2/3 metri.

Le opere di fondazione delle pale sono previste ad una profondità di 3/4 metri alla quale dovrebbe sempre essere presente il substrato roccioso le cui caratteristiche sono state determinate attraverso i rilievi strutturali.

Analisi qualitativa di stabilità dell'ammasso roccioso

L'intensa fratturazione produce sulla roccia una geometria estremamente variabile in termini di direzione e immersione, nelle tre direzioni principali dello spazio. Ciò che varia in relazione alla composizione granulometrica dei singoli strati originari è la spaziatura tra i giunti e il grado di fissilità. Pertanto, è estremamente difficile se non impossibile definire l'assetto a piccola scala per quanto appena descritto.

Si può definire un range di spaziatura alla mesoscala, tale da individuare una potenziale compagine di blocchi in grado di staccarsi dall'ammasso se le condizioni geostrutturali lo permettono (piani a franapoggio o intersezione di piani con direttrice a franapoggio).

Tali dimensioni possono essere individuate tra il decimo di metro cubo a qualche metro cubo. La variabilità direzionale delle famiglie di giunti che individuano i blocchi è piuttosto marcata e diversificata in funzione, come detto, della competenza degli strati soggetti agli sforzi.

Ne deriva di fatto, una difficile previsione delle potenziali propensioni a fenomeni di crollo e/o scivolamento, ma si tratta di caratteri locali la cui eteropia laterale risulta sempre molto marcata.

In generale si può affermare che versanti come questi sono oggetto di due fenomeni di scivolamento distinti in relazione al dominio di famiglie di giunti.

Alla piccola scala laddove il materiale originario è costituito da granulometrie medie e fini, sono più frequenti fenomeni di sfaldamento e distacco di lamine da centimetriche a decimetriche. Queste ultime divengono più simili a piccoli blocchi la dove la granulometria aumenta.

A scala media le spazature nella stessa famiglia sono maggiori, anche oltre metro ed interessano blocchi più grandi ma che rispondono alle medesime dinamiche di quelli pocanzi analizzati.

Di fatto quindi, non potendo generalizzare alla piccola scala è sempre d'obbligo un rilievo puntuale sugli affioramenti ove possibile. Il materiale distaccato si raccoglie ai piedi del pendio, in accumuli più o meno estesi in funzione della pendenza.

Gli ammassi rocciosi costituiti in litologie andesitiche e piroclastiche, ovvero quelle su cui poggeranno tutte le turbine, presentano le medesime caratteristiche per quanto riguarda instabilità, ovvero tendono a formare scarpate che arretrano per crollo ribaltamento e per scivolamento planare o di cunei. La differenza con le formazioni carbonatiche sta nella natura dei giunti, ovvero, mentre nelle prime sono dovuti anche a stratificazione, in queste ultime sono di tipo platy joints, presentano in ogni caso una forte regolarità anche alla scala dell'ammasso, è pertanto prevedibile, almeno in parte, come vari la stabilità dell'ammasso al variare dell'orientazione e della pendenza del versante.

Considerazioni idrologiche ed idrauliche

Lo sviluppo del reticolo idrografico è strettamente connesso alle caratteristiche chimico-fisiche delle rocce costituenti il substrato, e al controllo tettonico che si manifesta molto evidente su alcune linee di deflusso. Le rocce vulcaniche, rispetto alle calcaree che nell'area di studio sono presenti solo nella parte meridionale, sono generalmente caratterizzate da fratturazione che influenza la circolazione superficiale, più importante di quella profonda. importanti sistemi di giunti e discontinuità, spesso visibili ad occhio nudo, che influenzano. Nelle rocce carbonatiche invece, l'aliquota d'acqua di infiltrazione è maggiore dell'acqua che prende parte al ruscellamento superficiale.

I corsi d'acqua principali presenti nell'area vasta sono il **Riu Toltu** che scorre nella porzione nord-orientale dell'area di studio, insieme ai suoi affluenti Riu Primasera, Riu Badde Cherchi. Sullo spartiacque centrale al parco sul versante ovest nascono il Rio De Priuna, il Rio Figu Pinta e il Riu Sedderi. Sul versante orientale (bacino del **fiume Coghinas**) una fitta organizzazione di linee di deflusso concentrato mostrano l'evidente bassa permeabilità dei terreni perciò le acque si organizzano a scorrere superficialmente in rivoli via via sempre più organizzati. Si trovano il Riu Silanus, il Riu Badu

de Regos, il Riu Sa Raighina, il Riu Naddu, il Riu Anlinos, il Riu Tres Castros e il Riu Trazapadres. A sud il Riu Pontisella e il Riu Triulintas.

Gli impluvi costituiscono essenzialmente le aste tributarie di primo e secondo ordine dei torrenti che scorrono più a valle: essi presentano carattere essenzialmente torrentizio con deflussi stagionali legati strettamente alle precipitazioni. Lungo i versanti a maggiore pendenza i corsi d'acqua assumono un elevato potere erosivo, mentre solamente a valle, in corrispondenza di aste di ordine intermedio sono evidenti fenomeni di deposizione di coltri alluvionali di spessore molto modesto.

Nell'area di interesse sono presenti rocce di diversa natura, anche se principalmente sono da riferire al Cenozoico. Le coperture terziarie, per via della loro composizione, non sono particolarmente favorevoli all'assorbimento delle acque, eccetto per le componenti carbonatiche della Formazione di Mores.

Al contatto tra le coperture carbonatiche, più permeabili, e quelle vulcaniche alla base, meno permeabili, si possono sviluppare delle risorgive che hanno carattere prettamente stagionale legato all'andamento pluviometrico generale. Di seguito viene illustrato in uno schema il processo di infiltrazione accumulo e circolazione legato al regime delle piogge.

Gli afflussi che arrivano sul terreno sotto forma per lo più di piogge, più raramente e poco tempo di neve, in parte scorrono lungo la superficie in genere a lamina d'acqua per poi organizzarsi in deboli rivoli che si concentrano lungo gli impluvi fino a raggiungere le valli, mentre la frazione di acqua che non scorre in superficie in parte evapora e in parte si infiltra nel terreno e nella roccia sottostante scorrendo lungo le fratturazioni in maniera più o meno efficace in funzione del grado di apertura delle stesse.

Maggiore è la presenza di fratture e la porosità del mezzo, maggiore è la possibilità che l'acqua prosegua il suo percorso in profondità.

Da un punto di vista idrogeologico le formazioni dell'area di studio possono essere divise in due gruppi principali:

- Coperture vulcaniche oligo-mioceniche (Unità vulcaniche di Logulentu e di Osilo) Affiorano nella quasi totalità dell'area di interesse, e sono costituite da depositi caratterizzati da porosità medio bassa medio bassa per fratturazione (MF e MBF).
- Coperture sedimentarie oligo-mioceniche (Fm. Mores). Affiorano nella porzione meridionale dell'area di interesse, a S della faglia, e sono costituite da depositi caratterizzati da porosità medio alta per carsismo e fratturazione (MACF).

Dalla carta dei sistemi idrogeologici del foglio 459 "Sassari", si possono osservare le isopieze relative al complesso calcareo, le quali presentano direzioni di deflusso da sud-ovest verso nord-est, che si suppone continuino verso E nel Foglio 460 "Ploaghe". Lo schema idrogeologico sopra descritto suddivide in diverse unità idrogeologiche:

Al complesso piroclastico e lavico delle vulcaniti terziarie viene attribuita una conducibilità idraulica di $k = 10^{-5}$ e $k = 10^{-6}$, mentre al complesso marnoso-calcareo (Fm. Mores) una conducibilità idraulica di $k = 10^{-6}$.

Si ritiene pertanto che le aree di interesse non siano soggette alla presenza di rilevante una circolazione idrica sotterranea che dia luogo nei primi metri a falde di potenza tale da poter interferire con le opere di progetto."

Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

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:

1. 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;
2. 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.

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. *in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;*
3. *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).*

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:

1. descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;

2. inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
3. 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:
 4. numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 5. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 6. parametri da determinare;
 7. volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
 8. 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.

Caratterizzazione ambientale

Si evidenzia che l'area in cui ricade il sito di produzione delle terre di scavo 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:

1. non saranno rocce e terre interessate da tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da poterle contaminare;
2. provengono da zone di scavo non ricadenti in aree industriali, artigianali, o soggette a potenziale contaminazione ed in particolare:
3. non sono mai state interessate da serbatoi o cisterne interrato, 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;
4. non interessate dalla localizzazione di impianti ricadenti nell'Allegato A del D.M. 16/05/89, nella disciplina del Dlgs 334/1999 (incidenti rilevanti) e ss.mm.ii., nella disciplina del Dlgs 372/99 (tipologie di impianti di cui all'all. 1- IPPC), nella disciplina di cui al Dlgs 22/97: impianti di gestione dei rifiuti eserciti in regime di autorizzazione (artt. 27 e 28 DI 22/97) o di comunicazione (artt. 31 e 33 del DI 22/97), non interessate da impianti con apparecchiature contenenti PCB di cui al Dlgs. 209/99;

5. non sono siti interessati da interventi di bonifica;
6. non si evidenziano aste fluviali o canali su cui sono presenti potenziali fonti di contaminazione (es. scarichi di acque reflue industriali e/o urbani);
7. 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.

Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Nel seguito si illustrano le modalità esecutive generali mediante le quali saranno realizzate le indagini di caratterizzazione delle TRS.

I punti di indagine e prelievo dei campioni di terreno saranno realizzati mediante sondaggi esplorativi (pozzetti o trincee) e, quando coincidenti, tramite sondaggi geognostici a carotaggio continuo senza ausilio di fluidi di perforazione. Non si esclude l'eventualità che alcuni prelievi di campioni di terreno saranno effettuati in corrispondenza di sondaggi geognostici finalizzati primariamente alla caratterizzazione geotecnica dei terreni.

I sondaggi a carotaggio continuo saranno realizzati con la tecnica a secco, mediante sonda idraulica, con diametro minimo di 101 mm e secondo le procedure solitamente previste in campo ambientale ai sensi del D.Lgs.152/2006, ovvero secondo criteri adatti a prelevare campioni rappresentativi dello stato chimico-fisico delle matrici ambientali.

Il numero di punti d'indagine è così definito:

I punti di indagine in ciascuna area nella quale andranno posizionati gli aerogeneratori saranno 4, come definito nell'Allegato 2 del Regolamento. L'Allegato 2 – "Procedure di campionamento in fase di progettazione" stabilisce che il numero di punti di indagine non deve essere mai inferiore a tre e dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella Tabella seguente.

Dimensione dell'area	Punti di indagine
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti

Poiché le aree di ingombro delle **piazzole** degli aerogeneratori hanno una superficie di circa 3465mq/4152mq, **il numero di punti di indagine sarà pari a 4 per ogni piazzola**. Poiché gli aerogeneratori sono 12, i punti totali di indagine nelle piazzole saranno 48.

Inoltre, altri 3 punti di indagine saranno predisposti in corrispondenza della stazione elettrica di trasformazione (1390mq).

Piazzole	Area di ingombro singolo [mq]	di Punti di indagine [n°]	di N. campioni di terreno per punto di indagine	Intervalli di prelievo dei campioni di terreno (m da p.c)
Aerogeneratore	3465/4152	48	1	1
Stazione elettrica	1390	3	1	1

L'Allegato 2 prevede che nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia. Sulla base dello sviluppo del **cavidotto** in progetto, circa **23.000m** e dalle informazioni geologiche si è calcolato un numero pari a **46 punti di indagine**.

Per quanto al numero dei punti di indagine per la **viabilità in adeguamento e di nuova realizzazione**, che si sviluppa complessivamente per circa **16.126m**, si è valutato in **32 punti**.

OPERA	Prof. max di scavo della trincea per posa cavidotti (m da p.c.)	Prof. di indagine (m da p.c.)	Numero di punti di indagine	Interdistanza punti di indagine (m)	N. campioni di terreno per punto di indagine	Intervalli di prelievo dei campioni di terreno (m da p.c)
CAVIDOTTO MT	1,30	1,30	46	500	2	1 - 1,30
VIABILITA'	2,00	2,00	32	500	2	1 - 2,00

Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

I campioni che saranno prelevati, di qualsiasi natura, saranno gestiti con procedura di controllo della Qualità ed in accordo alla normativa vigente.

Ciascun campione dopo essere stato prelevato e identificato da una etichetta, sarà mantenuto al fresco (4°C) mediante l'utilizzo di contenitori frigoriferi trasportabili e/o borse termiche sino al trasferimento al laboratorio di analisi. Tutti i campioni saranno prelevati in duplice aliquota e le seconde aliquote saranno idoneamente conservate presso il laboratorio per un periodo non inferiore a tre mesi salvo diverse indicazioni delle Autorità di Controllo. Le analisi proposte per la caratterizzazione delle TRS saranno eseguite presso laboratori chimico-fisici accreditati e con metodiche analitiche ufficialmente riconosciute a livello nazionale ed internazionale.

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

1. campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
2. campione 2: nella zona di fondo scavo;
3. campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Perciò saranno due lungo il cavidotto (profondità di scavo 1,20 m) e tre nelle piazzole degli aerogeneratori e nell'area della stazione elettrica di trasformazione.

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

1. Arsenico
2. Cadmio
3. Cobalto
4. Nichel
5. Piombo
6. Rame
7. Zinco
8. Mercurio
9. Idrocarburi C>12

10. Cromo totale

11. Cromo VI

12. Amianto

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.

	A	B
	<i>Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg kg-1 espressi come ss)</i>	<i>Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss)</i>
COMPOSTI INORGANICI		
ARSENICO	20	50
CADMIO	2	15
COBALTO	20	250
CROMO TOTALE	150	800
CROMO VI	2	15
MERCURIO	1	5
NICHEL	120	500
PIOMBO	100	1000
RAME	120	600
ZINCO	150	1500
AMIANTO	1000 (*)	1000 (*)
IDROCARBURI C>12	50	750
PIOMBO	100	1000

Pertanto, il materiale che sarà escavato e risultato conforme ai requisiti ambientali, sarà interamente utilizzato direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino, senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale.

I materiali che non saranno riutilizzati in sito per i rinterri/ripristini saranno gestiti come rifiuti ai sensi della normativa vigente.

Poiché il Regolamento 120/2017 prescrive che, nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1, si propone nel presente piano preliminare di utilizzare di selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le seguenti «sostanze indicatrici»:

COMPOSTI SELEZIONATI
ARSENICO
CADMIO
COBALTO
CROMO TOTALE
CROMO VI
MERCURIO
NICHEL
PIOMBO
RAME
ZINCO
AMIANTO

Queste, in considerazione delle scarse attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, delle 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, consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del presente regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

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

Materiale riutilizzato 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 alla gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento:

1. 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;
2. alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
3. all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
4. 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:

1. 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;
2. 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.

Piano di Riutilizzo: criteri generali

Le terre e rocce da scavo 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 della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, 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 rinterrati 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 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.

Volumetrie previste di terre e rocce da scavo

Modalità e volumetrie previste di terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito

Il calcolo dei volumi di terra movimentati nell'area dell'impianto tiene conto delle diverse operazioni di cantiere ed è stato eseguito come segue:

- calcolo dei volumi di scavo per le piazzole e dell'area di cantiere;
- calcolo dei volumi di scavo delle strade e delle cunette;
- calcolo degli scavi per le fondazioni degli aerogeneratori
- calcolo dei volumi di scavo del percorso del cavidotto
- calcolo dei volumi di scavo per la realizzazione della sottostazione

Il bilancio di scavo/riporto viene di seguito riportato in sintesi:

scavo di sbancamento (mc)	106.127,40
rilevato (mc)	105.957,28
smaltimento (mc)	170,12

E nello specifico il bilancio sterro/riporto restituisce quanto segue :

piazzole	scavo	32.307,00
	riporto	41.057,00
nuove strade/rampe d'accesso piazzole	scavo	4.271,00
	riporto	3.580,00
fondazioni	scavo	33.860,40
	riporto	21.393,60
cavidotto	scavo	22.403,00
	riporto	19.620,00
area cabina collettore	scavo	901,00
	riporto	160,00
Adegamenti stradali	scavo	8.076,00
	riporto	10.169,00
Area cantiere	scavo	2.609,00
	riporto	1.700,00
Rimozione area di accantieramento	scavo	1.700,00
	riporto	2.609,00
Terra vegetale accantonata	scavo	
	riporto	5.668,68
	scavo	106.127,40
	riporto	105.957,28
	TOTALE	

Il bilancio delle terre e rocce da scavo evidenzia un avanzo di materiale proveniente dagli scavi per una quota da destinare a smaltimento pari a **170,12mc**, ovvero non sarà necessario l'approvvigionamento di materiale esterno al sito.

Per quanto riguarda il materiale di scotico, esso sarà accantonato previa separazione della porzione vegetale e riutilizzato per i ripristini ambientali, per la sistemazione finale delle piazzole e per la sistemazione scarpe

strade. **Non si esclude inoltre la possibilità che parte del materiale attualmente computato in esubero possa essere riutilizzato come sottoprodotto in altri siti, idonei e conformi alle direttive del DLgs 152/2006 e DPR 120/2017 riducendo pertanto il volume da trattare come rifiuto.**

Il materiale proveniente degli scavi, non contaminato ovvero conforme ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con codice CER 17.05.04 e conforme alle caratteristiche geotecniche richieste dal progetto verrà riutilizzato in sito secondo quanto previsto all'art.24 del DPR 120/2017

Il materiale idoneo al riutilizzo per riempimento e sottofondazione verrà opportunamente preparato in sito mediante l'ausilio di idonei impianti mobili autorizzati per la frantumazione e la selezione degli inerti.

Per quanto riguarda il materiale di scotico, esso sarà accantonato previa separazione della porzione vegetale e riutilizzato per i ripristini ambientali, per la sistemazione finale delle piazzole e per la sistemazione scarpe strade. Tali valutazioni saranno effettuate in fase di progettazione esecutiva.

I volumi prodotti a partire dalla frantumazione della roccia tenera e dura risulteranno al termine delle lavorazioni aumentati di un fattore moltiplicativo pari a 1,35.

Are di stoccaggio delle terre da scavo

Durata dello stoccaggio delle terre

Secondo il cronoprogramma di progetto, la realizzazione dell'intervento comporterà complessivamente un lasso di tempo di 453 giorni lavorativi, suddiviso in varie operazioni che, per quanto concerne le lavorazioni attinenti allo scavo e alla riutilizzazione delle terre, comportano la seguente tempistica (indicata in giorni lavorativi a partire dall'atto di consegna del cantiere):

- area di cantiere (10 gg.)
- viabilità di accesso e di servizio (93 gg)
- rete cavidotti MT (153 gg)
- Scavo e realizzazione fondazioni aerogeneratori (113 gg)

I materiale che sarà stoccato all'interno dell'area cantiere prima della destinazione finale non permarrà nello stato di accumulo temporaneo più dei tempi concessi dalla normativa.

Individuazione dei siti di accumulo

Le volumetrie di materiale da movimentare per la realizzazione dell'opera richiedono un'attenta valutazione nella ricerca di aree opportunamente allestite per poter accumulare temporaneamente il materiale estratto in fase di scavo e diretto alle aree in cui effettuare riporti.

Come detto, si tratta quindi di aree che nelle fasi di scavo consentono di accumulare il materiale che non può essere movimentato in via diretta.

La ricerca di aree libere da adibire a siti di stoccaggio temporaneo è stata condotta secondo le seguenti fasi:

1. individuazione di tutte le possibili aree utilizzabili;
2. acquisizione dei dati territoriali per determinare la presenza di vincoli, destinazione urbanistica e limiti infrastrutturali nell'estensione dell'area di accumulo.

Al fine di limitare le interferenze tra le aree di stoccaggio ed i recettori presenti nelle vicinanze delle stesse, nell'individuazione dei siti idonei per le aree di accumulo sono stati adottati criteri di sicurezza basati su esperienze analoghe o riferiti a valori di letteratura. Nella scelta di tali siti è stata considerata la matrice orografica del suolo, ovvero aree semi pianeggianti in modo che l'accumulo di materiale non possa interferire con il normale deflusso delle acque meteoriche.

Nello specifico è stata individuata un'area in prossimità della turbina AG09 (indicata in arancio nella planimetria generale della quale si riportano gli stralci).

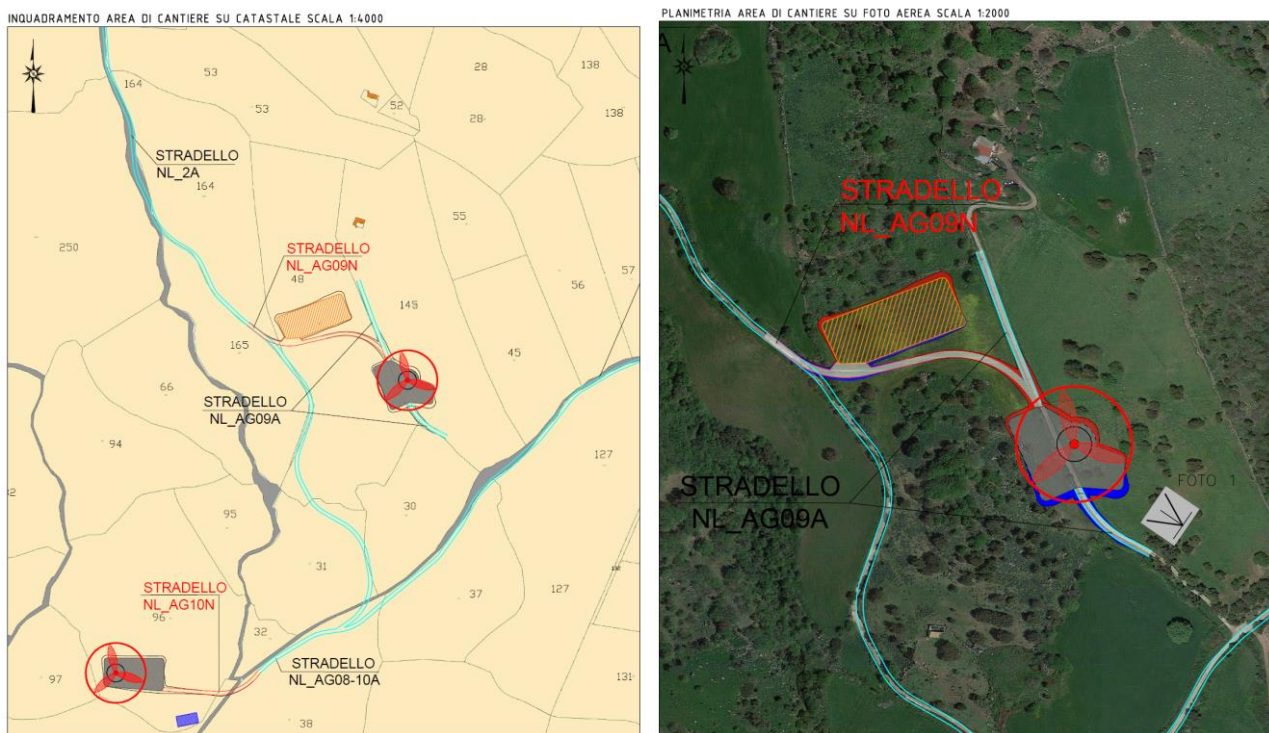


Figura 13 - Area di deposito temporaneo materiali di scavo

Allestimento delle aree di stoccaggio

Le aree utilizzate per lo stoccaggio del terreno dovranno essere opportunamente allestite e dotate di tutti i dispositivi necessari a garantire la sicurezza dei lavoratori presenti, nonché evitare contaminazioni dei terreni stoccati.

I terreni potranno essere adagiati direttamente sul suolo e dovranno essere dotati di sistema perimetrale di raccolta delle acque che consenta di convogliare le acque cadute sul piazzale verso un sistema di depurazione idoneo al trattamento primario delle acque, con scarico verso uno dei fossi presenti nella zona.

Il proponente provvederà a chiedere tutte le autorizzazioni necessarie allo scarico e, qualora non sia possibile lo scarico in uno dei recettori indicati, provvederà alla messa in opera di un sistema di accumulo, periodicamente svuotato ed inviato a smaltimento.

Il terreno vegetale, diversamente dall'inerte roccioso prodotto durante gli scavi, verrà coperto con appositi teli che proteggeranno il carico organico degli stessi ed eviteranno il sollevamento di polveri durante la fase di cantiere.

Le aree di stoccaggio saranno dotate di recinzione protettiva e saranno segnalate tramite cartellonistica di cantiere. Le zone di deposito adibite ai terreni vegetali devono essere opportunamente attrezzate in aree a destinazione d'uso agricolo o verde/residenziale; essendo tutte le aree all'interno del parco eolico, tale requisito è garantito.

L'allestimento dell'area di stoccaggio dovrà prevedere le seguenti operazioni:

1. preparazione del piano di posa: il decespugliamento, la rimozione e lo smaltimento della eventuale vegetazione, la regolarizzazione e la rullatura del piano di posa;
2. delimitazione idraulica dell'area: realizzazione lungo il perimetro interessato dal deposito del materiale di fossetti perimetrali;
3. installazione di un sistema per il trattamento primario delle acque. Considerando la natura dei terreni stoccati, le acque non sono da considerarsi inquinate, pertanto c'è la necessità di un dispositivo che sostanzialmente permetta la sedimentazione delle particelle sospese prima dello scarico;
4. opere accessorie: si tratta di pozzetti, collegamenti, tubazioni di attraversamento e quant'altro necessario a collegare la rete di regimazione realizzata al sistema di trattamento e successivamente allo scarico;
5. delimitazione dell'area.

Georeferenziazione dei dati

I punti di indagine e di prelievo dei campioni saranno ubicati su base cartografica georeferenziata secondo il sistema di coordinate Gauss Boaga e/o UTM WGS84.

I dati raccolti nel corso della caratterizzazione ambientale saranno organizzati all'interno di un sistema informativo che consenta una gestione integrata delle informazioni acquisite.

I dati di caratterizzazione relativi all'area d'indagine saranno visualizzati in forma sintetica di scheda in ambiente database e rappresentati spazialmente in ambiente GIS secondo tematiche e livelli distinti, sovrapposti alla base cartografica.

Prescrizioni da osservare in sito

Secondo quanto stabilito all'articolo 6 del decreto del Presidente della Repubblica n° 120/2017, in tutte le fasi successive all'uscita del materiale dal sito di produzione, il trasporto del materiale escavato è accompagnato dalla documentazione di trasporto, la quale è presente nell'Allegato 7, al quale si rimanda. Tale documentazione equivale, ai fini della responsabilità di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 21 novembre 2005, n. 286, alla copia del contratto in forma scritta di cui all'articolo 6 del medesimo decreto legislativo.

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

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

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