



REGIONE
CALABRIA



PROVINCIA DI
CATANZARO



COMUNE DI
SIMERI CRICHI



COMUNE DI
CATANZARO

PROGETTO DEFINITIVO

Progetto definitivo per la realizzazione del parco eolico "ROCCANI" e relative opere connesse nei comuni di SIMERI CRICHI (CZ) e CATANZARO

Titolo elaborato

Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti

Codice elaborato

OW320190200201BW1GL92401

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
(ing. Giovanni Di Santo)



Gruppo di lavoro

dott.for. Luigi ZUCCARO
ing. Alessandro Carmine DE PAOLA
ing. Giuseppe MANZI
ing. Mariagrazia PIETRAFESA
arch. Gaia TELESCA
ing. Flavio Gerardo TRIANI
ing. Manuela NARDOZZA
ing. Luca FRESCURA
ing. Denise TELESCA



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

ARCHEOLOGIA

Paropos soc. coop.

Via G. Pecori Giraldi Maresciallo 16
90123 Palermo
www.paporos.com
muratore@pec.paporos.com

TOPOGRAFIA

Arch. Rocco CRISTOFARO

Via Senatore Todaro 92
88020 Cortale (CZ)
rocco.cristofaro@csassociati.eu
rocco.cristofaro@archiworldpec.it

GEOLOGIA

Geol. Pasquale GRECO

Via Chiusi 37
87044 Cosenza
pasquale.greco@gmail.com
pgreco64@epap.sicurezza postale.it

Committente



EDPR SUD ITALIA S.r.l.

Via Lepetit 8/10
20124 - Milano

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Luglio 2022	Prima emissione	ADP	GDS	GMA

Sommario

Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti	4
1 Informazioni essenziali	5
2 Premessa	6
3 Inquadramento territoriale e topo-cartografico	7
3.1 Localizzazione impianto	7
4 Inquadramento geologico ed idrogeologico	9
4.1 Aree ristrette Aerogeneratori T1 – T2 – T3 – T4 e SE	9
4.2 Area ristretta Aerogeneratore T5	9
4.3 Area ristretta Aerogeneratore T6	9
4.4 Idrografia	10
4.5 Idrogeologia	10
5 Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento	11
6 Inquadramento urbanistico	12
7 Descrizione delle attività svolte sul sito	13
7.1 Strade di accesso e viabilità	13
7.2 Cavidotti per il trasporto dell’energia	16
7.3 Fondazioni aerogeneratori	16

7.4	Piazzole di montaggio	17
7.5	Modalità di scavo	17
7.6	Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito	18
7.7	Gestione degli esuberi di materiale di scavo	19
7.7.1	Deposito temporaneo	21
7.7.2	Identificazione dei rifiuti prodotti	21
7.7.3	Impianti di recupero rifiuti	22
8	Proposta di piano di campionamento ed analisi	24
8.1	Metodologia di campionamento	25

Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti

1 Informazioni essenziali

Proponente	EDPR SUD ITALIA S.r.l.
Potenza complessiva	36,0 MW
Potenza singola WTG	6,0 MW
Numero aerogeneratori	6
Altezza hub	105 m
Diametro rotore	150 m
Lunghezza pala	75 m
Area poligono impianto	1,46 Km ²
Piazzola di montaggio	Circa 2.310 m ²
Piazzola definitiva	Circa 1.320 m ²
Coordinate WTG	Relazione generale

2 Premessa

La presente relazione è stata redatta al fine di fornire indicazioni riguardo le modalità di gestione delle “Terre e Rocce da scavo” da escludere dalla normativa rifiuti nell’ambito del progetto per la realizzazione del Parco Eolico “Roccani” nel territorio comunale di Simeri-Crichi, in provincia di Catanzaro.

Il parco eolico sarà composto da 6 aerogeneratori (T1, T2, T3, T4, T5 e T6) del tipo Vestas V 6,0-150 MW-HH105 o similare, per una potenza complessiva di 36,0 MW.

L’energia elettrica generata verrà convogliata, mediante cavidotto a 36kV ad una futura SE prevista nel comune di Catanzaro.

Il presente documento ha lo scopo di stimare i volumi di “terre e rocce da scavo” prodotti nel corso delle lavorazioni nonché fornire indicazioni circa i materiali di scavo riutilizzati in cantiere in conformità a quanto indicato dal D.P.R. 120 del 13.06.17 “REGOLAMENTO RECANTE LA DISCIPLINA SEMPLIFICATA DELLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO” al TITOLO IV “Terre rocce da scavo escluse dall’ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti” all’art. 24, comma 1.

3 Inquadramento territoriale e topo-cartografico

3.1 Localizzazione impianto

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 6 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6,0 MW, per una potenza complessiva di 36,0 MW, da ubicare nel territorio comunale di Simeri Crichi (CZ). Come anticipato in premessa, il territorio comunale di Simeri Crichi sarà interessato dall'installazione dei 6 aerogeneratori mentre il tracciato del cavidotto di collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) e le altre opere connesse interesseranno oltre al comune citato, anche il territorio comunale di Catanzaro. Il tracciato dell'elettrodotto seguirà prevalentemente la viabilità esistente.

Di seguito si riporta l'inquadramento territoriale dell'area di progetto su ortofoto.

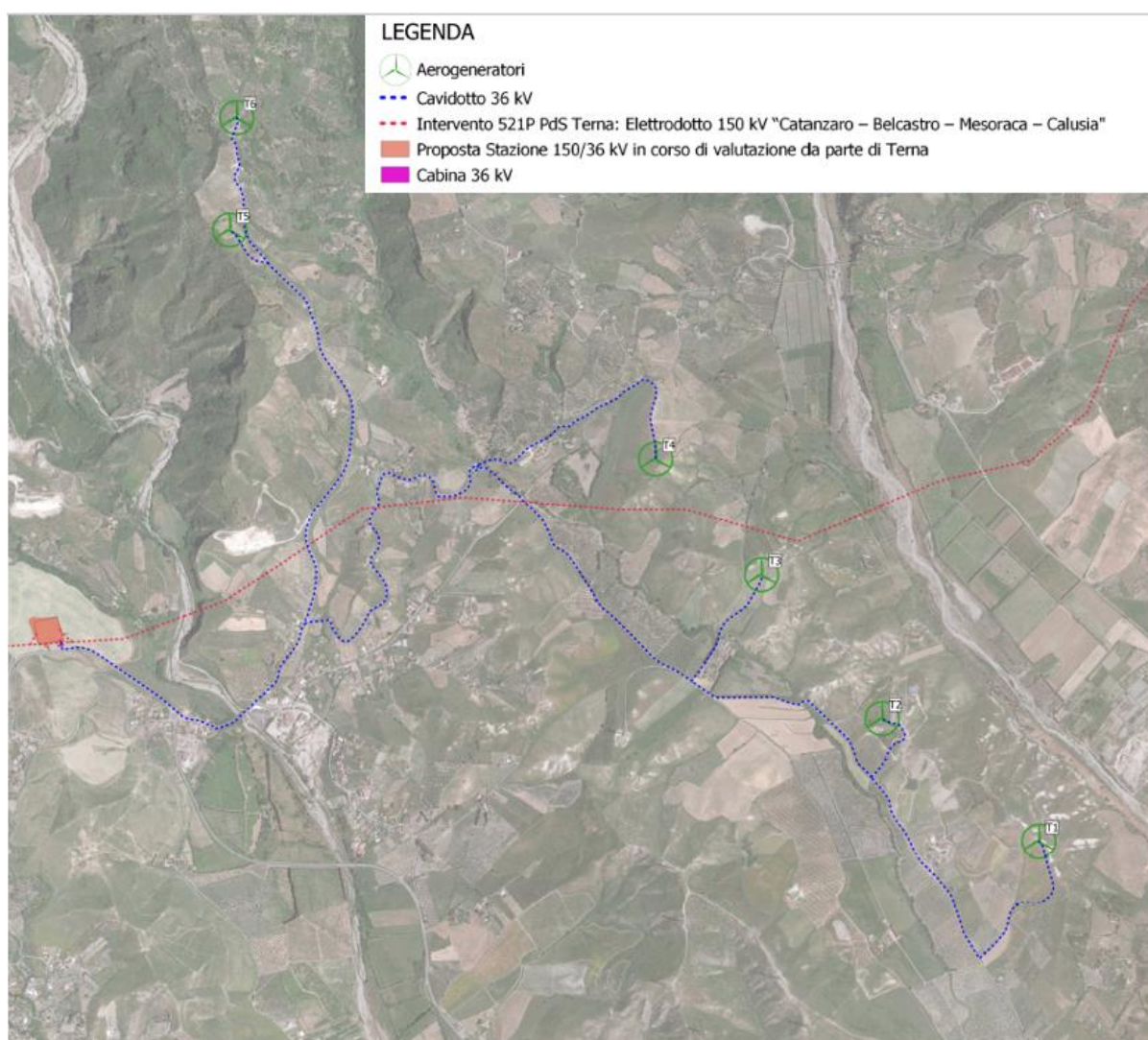


Figura 1: inquadramento su ortofoto

L'area ove è prevista l'installazione degli aerogeneratori si colloca in un contesto il cui intorno è già caratterizzato dalla presenza di diversi impianti eolici in un ambito territoriale che urbanisticamente è caratterizzato da fabbricati sparsi e masserie.

Si riportano di seguito le coordinate WGS84 UTM fuso 33N.

Tabella 1: ubicazione planimetrica degli aerogeneratori di progetto

WTG	D rotore	H tot	Coordinate UTM- WGS84 zone 33N	
			E	N
T1	150	180	646031	4306408
T2	150	180	645268	4306998
T3	150	180	644682	4307698
T4	150	180	644167	4308260
T5	150	180	642096	4309373
T6	150	180	642130	4309919

4 Inquadramento geologico ed idrogeologico

Dal rilevamento geologico condotto in situ e nelle aree adiacenti, dalle risultanze delle ricerche bibliografiche, dalla consultazione della carta geologica e dalle indagini condotte sul sito, risulta che le formazioni presenti sul terreno interessato sono esclusivamente di tipo sedimentario, sia di ambiente marino che continentale.

Tale quadro generale è confermato dai dati raccolti sia dal rilevamento condotto in situ che dalle Note Illustrative del Foglio 242 della Carta Geologica della Calabria, nell'ambito del comprensorio della costa ionica, nel quale contesto si inserisce il territorio del Comune di Simeri Crichi e dove si riconoscono diverse formazioni geologiche appartenenti a unità del ciclo trasgressivo calabriano e miocenico sulle unità locali igneo e/o metamorfiche e le recenti coperture quaternarie di tipo continentali.

In particolare, nell'area di interesse, si possono riconoscere le formazioni argillose e conglomeratiche del ciclo marino pliocenico (P2-3a e P1cl) deposte sulle formazioni sedimentarie calcaree (M3t) del ciclo trasgressivo miocenico, a loro volta di copertura sul basamento igneo e/o metamorfico (γ). Gli strati più bassi, che poggiano sulle rocce cristalline, sono le arenarie mioceniche (M2-3ar-s).

Qui di seguito si riportano le caratteristiche delle unità sedimentarie presenti nelle aree ristrette dei siti degli aerogeneratori e della SE:

4.1 Aree ristrette Aerogeneratori T1 – T2 – T3 – T4 e SE

a) Argilla siltosa grigio azzurra (P2-3a): Argille siltose grigio-azzurre, localmente con intercalazioni di sabbie e silts. Macrofossili non molto frequenti e per lo più banali.

Localmente con *Cyprina islandica* LINNE. Nella formazione argillosa si trovano spesso orizzonti ed intercalazioni sabbiose di vario tipo. Le argille sono normalmente consolidate e hanno caratteristiche geotecniche medie.

4.2 Area ristretta Aerogeneratore T5

b) Calcari e calcareniti (Mt3): Si tratta di calcari evaporitici massicci da biancastri a grigi sulla superficie di alterazione. La roccia è prevalentemente una calcarenite con quantità variabili di materiale detritico non calcareo. Verso la base si ha spesso un calcare conglomeratico con piccoli ciottoli, generalmente ben arrotondati. Le rocce non sono fossilifere.

I calcari presentano in genere un'elevata resistenza all'erosione e formano caratteristici rilievi delimitati da ripide scarpate ed intagliati da profonde gole. Alcune varianti litologiche danno luogo a calcari teneri porosi, bande marnose ed arenarie tenere a cemento calcareo.

4.3 Area ristretta Aerogeneratore T6

c) Arenarie Mioceniche (M2-3ar-s): la litologia è caratterizzata da arenarie brune o grigio-chiare, generalmente grossolane. Lo spessore è di diverse decine di metri e giacciono sul basamento igneo e/o metamorfico. Sono molto resistenti all'erosione, hanno caratteristiche geotecniche soddisfacenti e sono mediamente o altamente permeabili soprattutto in corrispondenza dei livelli a prevalenza sabbiosi.

4.4 Idrografia

Dal punto di vista idrogeologico, il modello generalizzato che si adatta, a larga scala, al sito del Parco Eolico individua diverse litologie prevalentemente impermeabili o a bassa permeabilità (argilla e calcari) e una litologia ad alta permeabilità (alluvioni fluviali quaternarie).

La prima litologia non può determinare nel sottosuolo la formazione di un acquifero consistente o a bassa profondità mentre la seconda, di natura alluvionale, consente il formarsi di acquiferi persistenti nel sottosuolo, essendo molto permeabile.

L'area in oggetto di studio è posta nel contesto dei versanti collinari ubicati a sud del centro abitato di Simeri Crichi (T6 a circa 3 km). In tale area si sviluppa un reticolo idrografico iniziale con rami classificati nel primo e nel secondo grado di Horton. Vista la forma piuttosto regolare della morfologia dell'area, il reticolo idrografico dei corsi d'acqua presenta rispetto al locale spartiacque con andamento nord-sud, un andamento variabile con pendenze privilegiate verso est e ovest.

Localmente, si possono avere dei piccoli e saltuari corsi d'acqua che confluiscono tutti nell'asta dei torrenti principali della zona posta a ovest (Fiume Alli) e ad est (Fosso Parasiago e Fiume Simeri).

Il tipo di deflusso superficiale locale, in direzione est è poco rapido, in quanto gli alvei poco pronunciati dei giovani corsi d'acqua che caratterizzano l'intorno dell'area in esame hanno pendenze basse.

4.5 Idrogeologia

La distinzione e il raggruppamento dei terreni affioranti sono dettati dal fatto che la litologia, unitamente a fattori morfologici, climatici ed antropici concorre a determinare l'andamento dei deflussi e conseguentemente tutto il complesso di azioni chimico-fisico-meccaniche di alterazione dei sedimenti. La determinazione delle caratteristiche idrogeologiche scaturisce da una serie di osservazioni volte alla stima di alcuni fattori idraulici ed idrogeologici caratterizzanti le proprietà delle rocce. I parametri che condizionano e regolano la circolazione delle acque nel sottosuolo sono: la permeabilità, la porosità, il grado di fratturazione, le discontinuità strutturali e l'alterazione. Il parametro più rappresentativo è senza dubbio la permeabilità, cioè la proprietà di un mezzo a lasciarsi attraversare dall'acqua. Le rocce permeabili vanno divise in due grandi categorie: rocce permeabili per porosità e rocce permeabili per fessurazione. La permeabilità per porosità è anche detta permeabilità "primaria" ed è singenetica, si genera cioè al momento della deposizione dei sedimenti. Essa interessa le rocce sedimentarie ed è dovuta alla presenza nella roccia di pori o di spazi vuoti di dimensioni idonei, che formano una rete continua, per cui l'acqua può filtrare da un meato all'altro. Viceversa, la permeabilità per fessurazione detta anche "secondaria" è post-genetica, si realizza dopo la formazione delle rocce; essa è dovuta alla fratturazione dei litotipi a causa di stress tettonici prevalentemente compressivi ed interessa sia le rocce di origine sedimentaria che quelle di origine diversa. La circolazione delle acque, così come la costituzione di falde acquifere, è condizionata dalla distribuzione areale dei sedimenti e dalla sovrapposizione stratigrafica dei terreni a diversa permeabilità. Si rende, pertanto, necessaria, la valutazione del grado e del tipo di permeabilità dei diversi litotipi che affiorano all'interno del territorio comunale. Questa proprietà idrologica viene espressa attraverso l'analisi delle caratteristiche fisiche delle formazioni affioranti e mediante l'individuazione degli elementi che ne interrompono la continuità stratigrafica e strutturale, al fine di giungere ad una suddivisione idrogeologica dei litotipi (Carta Idrogeologica).

5 Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento

Per la valutazione di eventuali interferenze con le opere in progetto è stato effettuato un censimento dei siti a rischio potenziale di inquinamento presenti in prossimità dell'area interessata dal progetto in maniera da definire la presenza di rischi potenziali di cui dover conto in fase di effettuazione delle indagini analitiche.

Le informazioni a riguardo sono state raccolte da varie fonti quali: Regione Calabria, ARPA Calabria, Ministero della Transizione Ecologica.

L'analisi ha riguardato la raccolta di dati circa la presenza nel territorio di possibili fonti contaminati derivanti da:

- Discariche / Impianti di recupero e smaltimento rifiuti;
- Stabilimenti a Rischio Incidente Rilevante;
- Bonifiche / Siti contaminati;
- Strade di grande comunicazione.

La ricognizione effettuata, sulla base delle informazioni geografiche e cartografiche disponibili, ha portato all'individuazione dei seguenti siti corrispondenti alle categorie sopra elencate:

- Discarica per RU nel comune di Pianopoli (CZ) a circa 25 km a ovest dell'area di intervento;
- Discarica per RU nel comune di Pianopoli (CZ) a circa 40 km a nord - est dell'area di intervento;
- Discarica per RSU nel comune di Simeri Crichi (CZ) a circa 5 km a ovest dell'area di intervento;
- Area SIN Crotone a circa 45 km a nord - est dell'area di intervento.

In considerazione dell'estensione dell'area di cantiere e delle distanze sopra riportate si ritiene che le opere in progetto consistenti nell'escavazione e riporto di terreno solo in corrispondenza delle aree dove saranno ubicati gli aerogeneratori, non possono essere considerate interferenti con i siti a rischio potenziale individuati.

6 Inquadramento urbanistico

Le opere facenti parte del progetto del parco eolico comprese le opere connesse ricadono interamente all'interno dei territori comunale di Simeri Crichi in aree che, in base allo strumento urbanistico vigente sono classificate come Zona Agricola Ordinaria E-O.

7 Descrizione delle attività svolte sul sito

Il progetto dell’impianto eolico “ROCCANI” prevede essenzialmente gli interventi di seguito descritti:

1. l’installazione di n. 6 aerogeneratori con relative piazzole di montaggio;
2. la realizzazione della viabilità di accesso agli aerogeneratori;
3. la costruzione di cavidotti interrati che collegano le turbine alla Stazione Elettrica di Terna.
4. Ripristini finali e trasformazione delle piazzole di montaggio in piazzole definitive che rimarranno in opera per la manutenzione dell’impianto.

Per la realizzazione del parco eolico sono previste, dunque, le seguenti tipologie di opere ed infrastrutture:

- OPERE CIVILI: realizzazione di strade e piazzole, realizzazione dei cavidotti interrati per il collegamento degli aerogeneratori con la sottostazione, realizzazione dell’area di sottostazione e relativo fabbricato;
- OPERE IMPIANTISTICHE: installazione degli aerogeneratori con relative apparecchiature di elevazione/trasformazione dell’energia prodotta; esecuzione dei collegamenti elettrici tra gli aerogeneratori e la sottostazione.

Nel presente capitolo è riportata la pianificazione degli scavi di progetto. Tali operazioni di scavo, necessarie per la realizzazione delle opere relative all’impianto eolico, genereranno volumi di terreno in esubero da conferire presso idonei impianti di recupero per **circa 39.412 m³ all’interno della “normativa rifiuti”**.

7.1 Strade di accesso e viabilità

La viabilità del parco sarà costituita da tratti di nuova realizzazione, ubicati perlopiù in terreni di proprietà privata, caratterizzati da livellette tali da compensare il più possibile in sito le opere di scavo e riporto.

La viabilità a servizio delle singole turbine sarà progettata per garantire la portanza adeguata necessaria al trasporto dei componenti dei singoli aerogeneratori ed inoltre i nuovi assi stradali saranno dotati di idonei accorgimenti atti a garantire il deflusso regolare delle acque meteoriche superficiali.

Il corpo stradale dei tratti in rilevato sarà realizzato, prevalentemente, utilizzando terreno proveniente dagli scavi ove idoneo; per quel che riguarda la massiciata stradale verrà realizzato un cassonetto da 40 cm costituito da misto di cava di adeguata granulometria.

I percorsi stradali che saranno realizzati ex novo e/o adeguati avranno una carreggiata di larghezza minima pari a 5,00 m comprensiva dei franchi laterali, per uno sviluppo lineare pari a circa 410 metri in adeguamento e 2.308 m ex novo.

Tabella 2 – Tratti stradali da realizzare

Tratto	Adeguamento (m)	Ex novo (m)	Misto stabilizzato compresa piazzola (mc)	Lunghezze tratti da Cementare (pendenza longitudinale >14%) (m)
ROAD T1	165	631	2.106	75
ROAD T2	0	450	1.620	150
ROAD T3	245	310	1.524	75
ROAD T4	0	391	1.502	75
ROAD T5	0	274	1.268	90
ROAD T6	0	252	1.224	50

La sezione stradale tipo, con larghezza di 5,0 m più due cunette laterali in terra stabilizzata attraverso il rivestimento di materiale antierosivo, sarà realizzata in massicciata tipo “Macadam” (40cm di spessore), al fine di garantire un corretto inserimento ambientale della viabilità nella realtà agricola del luogo. È prevista la posa in opera di uno strato separatore in geotessile tra il terreno naturale e la massicciata stradale.

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

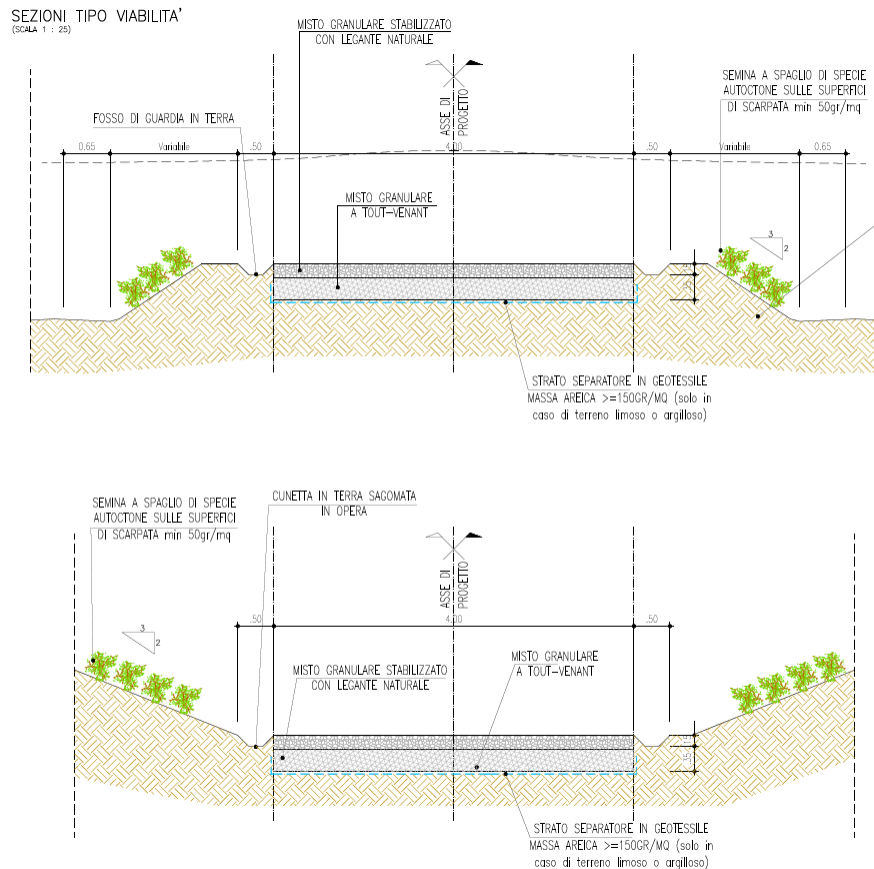


Figura 2: sezione tipologica viabilità di parco

In corrispondenza dell’area di installazione di ciascuna turbina sarà costruita una piazzola di servizio in cui, in fase di costruzione del parco, sarà posizionata la gru necessaria per sollevare gli elementi di assemblaggio.

Le piazzole saranno realizzate con materiali selezionati provenienti dagli scavi, la pavimentazione stradale sarà adeguatamente compattata; le dimensioni principali sono riportate nell’ elaborato “Planimetria di dettaglio della piazzola di montaggio”.

Tali piazzole verranno utilizzate solo in fase di montaggio e dunque le aree sulle quali esse insistono verranno restituite al precedente uso al termine dei lavori di assemblaggio.

In opera rimarrà la necessaria viabilità di servizio attorno a ciascuna turbina nonché una piazzola di dimensioni pari a **1.320 m²** per la manutenzione ed esercizio degli aerogeneratori.

Le modalità di costruzione della viabilità di accesso saranno le seguenti:

- **TRACCIAMENTO STRADALE:** pulizia del terreno consistente nello scotico del terreno vegetale;
- **FORMAZIONE DEL SOTTOFONDO:** scavo del cassonetto stradale e compattazione del sottofondo finalizzata a raggiungere adeguati livelli di portanza;
- **REALIZZAZIONE DELLA MASSICCIA STRADALE:** realizzazione della massicciata stradale con una sovrastruttura in misto granulare stabilizzato di spessore minimo pari a 40 cm costituito da opportuno pietrisco calcareo di pezzatura compresa tra gli 0 cm e i 7 cm.

7.2 Cavidotti per il trasporto dell'energia

I cavidotti eserciti a 36kV sono previsti sempre con posa in trincea adottando percorsi planimetrici in affiancamento alla viabilità pubblica esistente.

Lo scavo per il cavidotto di connessione verrà eseguito ad una profondità di circa 1,20 m con una larghezza variabile tra i 0,50m e 1m.

Nel progetto sono state utilizzate n.7 sezioni tipologiche per le sezioni di scavo del cavidotto:

- Tipo 1A, 2A e 3A utilizzata nel caso di posa su terreno agricolo;
- Tipo 1B, 2B e 3B utilizzata nel caso di posa su strada esistente asfaltata.
- Tipo 1C e 2C utilizzata nel caso di posa su strada mistata.

Nel caso si posa su terreno la sezione tipologica che verrà adottata prevede (sezione tipo 1A e 2A)

- Strato di sabbione all'interno del quale viene posato il cavo MT di spessore pari a 55 cm;
- Rinterro con terreno proveniente dagli scavi.

Nel caso di posa lungo strada asfaltata la sezione tipologica che verrà adottata prevede (sezione tipo 1B, 2B e 3B):

- Letto di posa in sabbione 0,2 m;
- Rinterro con sabbione per 0,35 m;
- Rinterro con materiale proveniente dagli scavi;
- Pacchetto stradale: 7 cm binder e 3 cm usura.

Nel caso la posa avvenga lungo viabilità interpoderali mistate la sezione sarà di tipo 1C e 2C con la medesima stratigrafia delle sezioni di tipo B ad esclusione della copertura in conglomerato bituminoso.

7.3 Fondazioni aerogeneratori

L'aerogeneratore andrà a scaricare gli sforzi su una struttura di fondazione in cemento armato del tipo indiretto su pali. La fondazione è stata calcolata preliminarmente in modo tale da poter sopportare il carico della macchina e il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette. Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente. La fondazione degli aerogeneratori è su pali. Il plinto ed i pali di fondazione sono stati dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle indagini geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore).

La fondazione è costituita da un plinto su pali; il plinto ha un diametro pari a 23,70 m ed altezza variabile da 3,00 m (esterno gonna aerogeneratore) a 0,50 m (esterno plinto); i pali sono 12 con di diametro pari a 1,00 m e lunghezza 10,00 m. Ad ogni buon conto, tutti i calcoli eseguiti e la relativa scelta dei materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche significative per garantire i necessari livelli di sicurezza. Pertanto, quanto riportato nel presente progetto, potrà subire variazioni in fase di progettazione esecutiva, in termini sia dimensionali (diametro platea, lunghezza e diametro pali) sia di forma (platea circolare/dodecagonale/etc., numero pali) fermo restando le dimensioni di massima del sistema fondazionale.



Figura 3: vista tridimensionale della fondazione dell'aerogeneratore

7.4 Piazzole di montaggio

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore (area posizionamento autogrù, aree di stoccaggio delle pale e per il montaggio della gru principale) sarà necessario utilizzare un'area di circa 2.310 m².

L'area di stoccaggio pale sarà costituita da terreno battuto e livellato. Tale area, ad impianto ultimato, sarà completamente restituita ai precedenti usi agricoli.

La realizzazione della piazzola di montaggio avverrà secondo le stesse fasi descritte al paragrafo 3.1 per le strade.

Al termine dei montaggi verrà lasciata in opera una "piazzola definitiva" di dimensioni planimetriche inferiori (circa 1.320 m²) rispetto alla piazzola utilizzata in fase di montaggio.

7.5 Modalità di scavo

Le attività di scavo possono essere suddivise in diverse fasi:

- **scotico**: asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per una profondità fino a 50 cm, eseguito con mezzi meccanici; l'operazione verrà eseguita per rimuovere la bassa vegetazione spontanea e per preparare il terreno alle successive lavorazioni (scavi, formazione di sottofondi per opere di pavimentazione, ecc.). Il terreno di scotico

normalmente possiede buone caratteristiche organolettiche e può essere utilizzato, ove si verificasse una eccedenza, in altri siti per rimodellamento e ripristini fondiari;

- **scavo di sbancamento/splateamento:** per la realizzazione della viabilità di progetto e delle piazzole di montaggio. Nel progetto proposto lo scavo di sbancamento ha profondità alquanto limitate;
- **scavo a sezione ristretta obbligata:** per la realizzazione dei cavidotti e delle fondazioni. In entrambe le lavorazioni la maggior parte dei terreni scavati verrà utilizzato per rinterrare gli scavi. Si genererà un'eccedenza che verrà gestita in analogia a quanto previsto per il terreno proveniente dallo sbancamento.
- **Pali trivellati:** La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue: pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 20 m); posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta della fondazione del traliccio. I terreni misti a fanghi di perforazione vengono trasferiti direttamente su appositi mezzi dotati di cassoni impermeabili e conferiti a idonei impianti di trattamento secondo la normativa rifiuti.

Gli scavi di splateamento per la realizzazione della viabilità o a sezione obbligata per la realizzazione degli aerogeneratori verranno effettuati a “cielo aperto” con l'utilizzo di mezzi operatori quali “pale meccaniche” ed “escavatori”.

7.6 Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito

Nella tabella a seguito si riassume in forma sinottica il bilancio dei movimenti materie relativo ai materiali di scavo previsti per la realizzazione delle opere.

Il presente *Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti* ha come obiettivo la quantificazione dei terreni, provenienti dagli scavi, che saranno riutilizzati nel cantiere per la realizzazione delle opere di progetto e dei ripristini ambientali.

I terreni in esubero verranno conferiti in idonei impianti di trattamento e recupero all'interno delle disposizioni della parte IV del d.lgs. 152/06.

Tabella 3 - Riepilogo dei volumi di terreno da riutilizzare in sito

Terreni riutilizzati durante la realizzazione delle opere (esclusi dalla parte IV del d.lgs 152/06)	
Strada + piazzola T1	9.468,00
Strada + piazzola T2	3.135,00
Strada + piazzola T3	8.262,00
Strada + piazzola T4	4.063,00
Strada + piazzola T5	2.287,00
Strada + piazzola T6	3.035,00
Rinterrati plinti di fondazione (mc)	28.462,00

Rinterri cavidotti (mc)	9.696,17
Totale (mc)	68.408,17

I lavori di realizzazione delle piazzole di montaggio, della viabilità a servizio delle turbine nonché i ripristini finali comporteranno la necessità di riutilizzare terreni in sito (“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”) per circa **68.408 mc**.

I terreni riutilizzati nel cantiere per la realizzazione delle opere sono da considerarsi al di fuori dell’applicazione della parte IV del d.lgs. 152/06 in quanto trattasi di “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” (art. 185 comma 1 lett. C) d.lgs. 156/06.

Il presente “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” ha l’obiettivo di verificare la sussistenza dei requisiti di cui all’art.185 comma 1 lett. C) del d.lgs. 152/06 fornendo tutte le informazioni necessarie.

In fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell’inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del presente piano, il proponente o l’esecutore

- a) 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;
- b) 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;
 4. la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all’autorità competente e all’Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell’avvio dei lavori.

7.7 Gestione degli esuberi di materiale di scavo

La realizzazione del parco eolico, al netto dei volumi di terreno da riutilizzare in sito, prevede una certa quantità di terreno in esubero da gestire all’interno della parte IV del d.lgs 152/06.

Nella tabella seguente è riportato il dettaglio degli esuberi e dei rifiuti generati dalle attività di cantiere.

Tabella 4 – Riepilogo dei volumi di terreno in esubero e rifiuti a fine lavori

	CER	Scavo (m ³)	Riporto (m ³)	Volume di terreno da gestire a fine lavori (m ³)
ROAD T1	CER 17.05.04	2.825	2.120	39.412

	CER	Scavo (m ³)	Riporto (m ³)	Volume di terreno da gestire a fine lavori (m ³)
ROAD T2	CER 17.05.04			
ROAD T3	CER 17.05.04			
ROAD T4	CER 17.05.04			
ROAD T5	CER 17.05.04			
ROAD T6	CER 17.05.04			
Esubero terreno e fanghi di perforazione per la realizzazione dei pali di fondazione (mc)	CER 01.05.07		565	
Esubero terreno cavidotti (mc)	CER 17.05.04		881	
Esubero terreno plinti di fondazione	CER 17.05.04		3.600	
Demolizioni di conglomerato bituminoso per realizzazione cavidotti	CER 17.03.02		489	
Esubero cls proveniente dalle demolizioni delle piste cementate	CER 17.01.01/17.09.04		515	
Volume complessivo di terreno in esubero e rifiuti a fine lavori (mc)			41.863	

Come è possibile evincere dalla tabella precedente per la realizzazione delle turbine di progetto sono previste delle fondazioni di tipo indiretto: ogni plinto di fondazione sarà dotato di 12 pali DN1000 di lunghezza pari a 10 metri.

Complessivamente i terreni e fanghi generati per la realizzazione dei pali sommano a circa 565 mc.

Lo strato di conglomerato bituminoso che verrà rimosso dalla viabilità esistente per la realizzazione dei cavidotti verrà conferito in impianti di recupero come rifiuto (CER 17.03.02); tale frazione esula dalla disciplina del d.p.r. n. 120/2017 e rientra a tutti gli effetti all'interno della parte IV del d.lgs 152/06.

Nel dettaglio:

Tabella 5 – Volumi di conglomerato bituminoso da smaltire

ID_Tracciati cavidotti	ID_circuiti	Lunghezze tratti con conglomerato bituminoso (m)	Larg. Scavo (m)	Prof. (m)	Conglomerato bituminoso da smaltire (mq/cm)
T1-1	1	1.041	0,5	1,2	3.643,5
T2-1	1		0,7	1,2	

ID_Tracciati cavidotti	ID_circuiti	Lunghezze tratti con conglomerato bituminoso (m)	Larg. Scavo (m)	Prof. (m)	Conglomerato bituminoso da smaltire (mq/cm)
1-2	1	1.084	0,5	1,2	3.794
T3-2	1	299	0,7	1,2	1.179,5
2-3	1	1558	0,5	1,2	5.453
T4-3	1	992	1	1,2	3.472
3-4	1	1870	0,7	1,2	6.545
4-5	2	1969	0,5	1,2	6.891,5
T5-5	2		0,7	1,2	
T6-5	2	676	0,5	1,2	378
ESTERNO	1+2	1568	1	1,2	5.488
				Totale	48.894,3

Il conglomerato bituminoso verrà conferito in idoneo impianto di recupero autorizzato a ricevere in ingresso rifiuti con codice CER 17.03.02.

La realizzazione del progetto genererà volumi di terreno in esubero da conferire ad idonei impianti di recupero per circa 40.293 mc con codice CER 17.05.04 “terre e rocce da scavo” e per 565 mc con codice CER 01.05.07 “fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli di cui alle voci 010505 e 010506”, per 489 mc con codice CER 17.03.02 “proveniente da demolizioni di conglomerato bituminoso” e per 515 mc con codice CER 17.01.01/17.09.04 proveniente dalla demolizione dei tratti cementati sulla viabilità di accesso alle piazzole.

7.7.1 Deposito temporaneo

Nel cantiere saranno identificate aree temporanee di deposito dei materiali destinati a recupero e/o smaltimento.

Per le terre e rocce da scavo in esubero e non riutilizzate, in osservanza a quanto disposto dall’Art.23 del D.P.R. 120/2017, essendo esse gestite come rifiuti con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o 17.05.03*, il deposito temporaneo (definito all'articolo 183, comma 1, lettera bb, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152) si effettua attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta realizzati presso il sito di produzione. La progettazione della cantierizzazione definisce le aree per il deposito temporaneo delle materie derivanti dalle operazioni di scavo.

Per le altre materie, il deposito temporaneo è effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per eventuali rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute.

7.7.2 Identificazione dei rifiuti prodotti

Con riferimento a quanto descritto nei paragrafi precedenti, si prevede la produzione di rifiuti speciali attribuibili ai seguenti codici CER:

Tabella 6 – Materiali in esubero per codice CER

Codice CER Rifiuto	mc
CER 17.05.04	40.293
CER 01.05.07	565
CER 17.03.02	489
CER 17.01.01/17.09.04	515

In base ai dati ad oggi disponibili sulla condizione attuale del sito e sulla storia pregressa di destinazione d’uso dello stesso, nonché delle aree limitrofe, non ci si attende la presenza di sostanze pericolose nei terreni e nei materiali di demolizione che risulteranno dalle lavorazioni di progetto.

Ad ogni modo, l’assenza di sostanze pericolose nei materiali da smaltire sarà attestata dalle verifiche analitiche previste dalla normativa vigente, da effettuare prima dell’uscita dei materiali dal cantiere.

Per la sistemazione finale dei rifiuti descritti, si prevede il loro conferimento in via prioritaria in impianto di recupero autorizzato o, in via secondaria, in discarica autorizzata. L’idoneità all’accesso in impianto di recupero/discarica dovrà essere preventivamente verificata a mezzo di determinazioni analitiche da effettuare sul materiale scavato/rimosso e sui rifiuti prodotti ai sensi della normativa vigente.

7.7.3 Impianti di recupero rifiuti

Gli esuberanti delle terre e rocce da scavo, come specificato in precedenza, saranno trattati come rifiuti e pertanto destinati ad impianti di recupero così come le altre tipologie di rifiuti identificate.

Per l’individuazione degli impianti si è provveduto a verificare gli eventuali percorsi che i mezzi d’opera dovrebbero effettuare per raggiungere tali centri, così da minimizzarne la lunghezza e le interazioni e interferenze con la viabilità ordinaria.

Il trasporto sarà effettuato con mezzi d’opera di adeguata portata, dotati di telo copricassone, che scongiuri la dispersione del materiale trasportato. Qualora il materiale sciolto sia tale da generare eccessiva polvere, si provvederà a bagnarlo in superficie, verificandone prima della partenza che il peso sia sempre compatibile con la portata massima indicata sui documenti. Le ruote dei mezzi saranno ripulite da fango, per evitare di compromettere l’aderenza dello strato di finitura sulle strade pubbliche. Si prediligeranno percorsi su strade di grande scorrimento, e che non attraversino zone densamente abitate.

Il trasporto verrà effettuato dalla Ditta “Da SELEZIONARE”, dotata di tutta la documentazione idonea per la sicurezza sui luoghi di lavoro, e per l’idoneo trasporto su strada pubblica. Sarà analizzata quindi la documentazione della Società, degli operatori e dei mezzi che verranno impiegati.

Nella tabella seguente si riporta un prospetto sintetico degli impianti di recupero autorizzati al trattamento delle terre e rocce da scavo e delle altre tipologie di rifiuti generati dalle opere in progetto.

Le informazioni relative agli impianti comprensive della tipologia di rifiuti autorizzati e gli estremi delle autorizzazioni sono state ricavate dalla consultazione del “Catasto Rifiuti Sezione Nazionale” dell’ISPRA (<https://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/index>).

Tabella 7 – Materiali in esubero per codice CER

Provincia	Comune	Denominazione	Estremi autorizzazione	Operazioni di recupero	CER
CZ	Catanzaro	RECUPERI COSTA S.R.L.	Atto dirigenziale 4494/2020 Autorizzazione ex art. 208	R5	170101 170302 170504 170904
	Maida	COSTRUZIONI LUCIA	d.g.r. 5193/2019 Autorizzazione ex art. 208	R5, R13	170101 170302 170504 170904
	Marcellinara	ECOMEDITERRANE A S.R.L.	d.g.p. 5157/2019 Autorizzazione ex art. 208	R13	170904
	Pianopoli	MILLESERVIZI DI TALARICO DANILO	Atto dirigenziale 16325/2018 Autorizzazione ex art. 208	R13	170302
	Girifalco	ECOINERTI DI TOLONE FELICE & C. S. A. S.	d.g.r. 15319/2017 Autorizzazione ex art. 208	R5, R13	170101 170302 170504 170904
	San Sostene	CHIARAVALLOTI UMBERTO	d.g.r. 3152/2017 Autorizzazione ex art. 208	R5	170504
	Falerna	RICICLAGGIO E SMALTIMENTO MATERIALI INERTI S.A.S.	Determinazione dirigenziale 3343/2015 Autorizzazione ex art. 208	R13	170101 170904
	Pianopoli	COSTRUZIONI DUE MARI S.R.L.	Determinazione dirigenziale 4102/2014 Autorizzazione ex art. 208	R5	170302
KR	Crotone	CROTONSCAVI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A.	Atto dirigenziale 13370/2018 Autorizzazione ex art. 208	R5	010507
VV	Vibo Valentia	RUSSO GIUSEPPE	Atto dirigenziale 9795/2016 Autorizzazione ex art. 208	R5, R13	010507

Tutti gli impianti identificati ricadono nella provincia di Catanzaro. Solo per il codice CER 01.05.07, non essendoci impianti autorizzati in provincia di Catanzaro, sono stati identificati due impianti delle province limitrofe di Crotone e Vibo Valentia.

8 Proposta di piano di campionamento ed analisi

Nel corso del procedimento autorizzativo verrà implementato il “piano di campionamento ed analisi” (le cui somme sono già state stanziare all’interno del quadro economico di progetto).

Secondo il d.lgs 152/06, Parte quarta, allegato 2 e s.m.i. “La caratterizzazione ambientale, viene svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo”.

Secondo l’allegato 2 “Le procedure di campionamento devono essere illustrate nella relazione di gestione terre e rocce da scavo”.

La caratterizzazione ambientale verrà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio.

La densità dei punti di indagine deve essere valutata in base alla situazione pregressa del sito (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

In genere i campioni volti all’individuazione dei requisiti ambientali dei materiali da scavo verranno prelevati come campioni compositi per ogni sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Nel caso di sondaggi a carotaggio continuo il materiale analizzato posto ad analisi ambientale sarà composto da più campioni rappresentativi dei diversi sondaggi al fine di considerare un unico campione medio rappresentativo.

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).

Nel caso si proceda con la metodologia “a griglia” il numero di punti d’indagine non dovrà essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell’area d’intervento, sarà aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

Tabella 8 – (cfr. tabella 2.1 allegato 2 d.p.r 120/17)

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	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

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano preliminare di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Nel caso in esame il cantiere è caratterizzato da:

- piazzole di montaggio che, una volta terminata l’installazione degli aerogeneratori, verranno ridimensionate diventando piazzole definitive;

- una serie di cavidotti interrati che collegano le varie turbine alla sottostazione elettrica;
- area di realizzazione della sottostazione elettrica.

Il set di parametri analitici da ricercare sarà definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici 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 analitico minimale che verrà preso in considerazione è quello riportato nella tabella 4.1 riportata in allegato 4 del d.p.r. 120/17 fermo restando che la lista di sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l’Autorità competente in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Le “sostanze indicatrici” devono consentire di definire in maniera esaustiva le caratteristiche del materiale da scavo al fine di escludere un potenziale rischio per la salute pubblica e l’ambiente.

I parametri da considerare sono i seguenti:

- 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.

I risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d’uso urbanistica.

8.1 Metodologia di campionamento

La metodologia di campionamento utilizzata ai sensi del d.lgs. 152/06 e del d.p.r. 120 /17 nel sito in progetto ha visto la scelta di un campionamento che prevede l’estrazione di campioni in corrispondenza di ciascun aerogeneratore nel numero di 4 punti di prelievo nei quali verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione delle profondità massime di scavo.

Analogamente verranno definiti 3 punti di prelievo in corrispondenza della sottostazione elettrica nei quali verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione delle profondità massime di scavo.

Lungo i tracciati delle piste coincidenti peraltro, in area parco, con i cavidotti verrà definito 1 punti di prelievo ogni 500 m nel quale verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione delle profondità massime di scavo.

Nel complesso, quindi si prevede di prelevare i seguenti campioni:

Tabella 9 – Prelievi e campionamenti previsti

Opera	Area (m ²)	Lunghezza (m)	Numero totale prelievi	Profondità massima di scavo (m)	Campioni da sottoporre ad analisi	Profondità di prelievo (m)
Piazzole e fondazioni	>2.500		(6x(3+1)) = 24	-4,0	3 x 24 = 72	-0,5
						-2,0
						-4,0
Cavidotti e viabilità		24.897	(2 x 25) = 50	-3,0	3 x 50 = 150	-0,5
						-1,5
						-3,0
Sottostazione elettrica di trasformazione	>2.500		3+1 = 4	-3,0	4 x 3 = 12	-0,5
						-1,5
						-3,0