



REGIONE BASILICATA
 PROVINCIA DI POTENZA
 COMUNI DI VENOSA E MONTEMILONE



AUTORIZZAZIONE UNICA EX. D. LGS. 387/03

Progetto Definitivo Parco Eolico "Tre mani"

Titolo elaborato

A.19 - Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti

Codice elaborato

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0359	G	R01	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Agosto 2020	Prima emissione	LDC	FMO	GDS

Proponente



GR VALUE DEVELOPMENT S.r.l.

C.so Venezia, 37 - 20121 Milano

Tel: +39 02 50043159

www.grvalue.com - grvaluedevelopment@pec.it

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)



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





1 Premessa	2
2 Oggetto	2
3 Descrizione del sito	2
3.1 Localizzazione impianto	2
3.2 Inquadramento geologico dell’area	5
3.2.1 Inquadramento geologico generale dell’area di progetto	5
3.2.2 Inquadramento geologico-strutturale di dettaglio dell’area	6
3.3 Geologia dell’area di studio	9
4 Descrizione delle opere da realizzare	10
4.1 Strade di accesso e viabilità	10
4.2 Cavidotti per il trasporto dell’energia	12
4.3 Fondazioni aerogeneratori	12
4.4 Piazzole di montaggio	13
5 Movimenti materie	14
6 Individuazione siti di riutilizzo	16
7 Piano di campionamento ed analisi	16
7.1 Metodologia di campionamento	18



1 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 “Tre mani” nel territorio comunale di Venosa e Montemilone, in provincia di Potenza.

Il progetto in esame riguarda l’installazione di 6 aerogeneratori del tipo Vestas V150, o modello simile, aventi diametro del rotore pari a 150 metri e altezza al mozzo pari a 125 metri; la potenza nominale di ciascun aerogeneratore sarà di 5.6 MW.

L’impianto è stato progettato per produrre una potenza complessiva di 33.6 MW e l’energia elettrica generata verrà convogliata, mediante cavidotto esterno per la connessione alla sottostazione di trasformazione e consegna AT/MT.

2 Oggetto

Il presente documento ha lo scopo di stimare i volumi di “terre e rocce da scavo” prodotti nel corso delle lavorazioni nonché:

1. 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,
2. pianificare il riutilizzo della parte in eccedenza in siti esterni all’area di cantiere nel rispetto di quanto disposto nel citato D.P.R.

3 Descrizione del sito

3.1 Localizzazione impianto

L’area individuata per la realizzazione della presente proposta progettuale ricade nel territorio comunale di Venosa (PZ) e Montemilone (Pz), i quali sono interessati anche dai cavidotti. La sottostazione di connessione alla RTN ricade nel territorio comunale di Montemilone (Pz).

Il parco eolico, costituito da 6 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 5.6 MW, per una potenza complessiva di 33.6 MW, interesserà una fascia altimetrica compresa tra i 300 ed i 400 m s.l.m. dei territori comunali, destinata principalmente a seminativo con colture stagionali che conferisce al paesaggio caratteristiche di antropizzazione tali da non favorire processi di completa rinaturalizzazione.

La futura Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SET) per la connessione (soluzione condivisa con altro produttore) dell’impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sarà realizzata nel territorio di Montemilone (PZ).

Il modello di aerogeneratore attualmente previsto dalla presente proposta progettuale è tipo Vestas V150-5.6MW, o altro modello simile, caratterizzato da un diametro massimo del rotore pari a 150 m e da un’altezza della torre al mozzo di 125 m, quindi si tratterà di macchine di grande taglia.

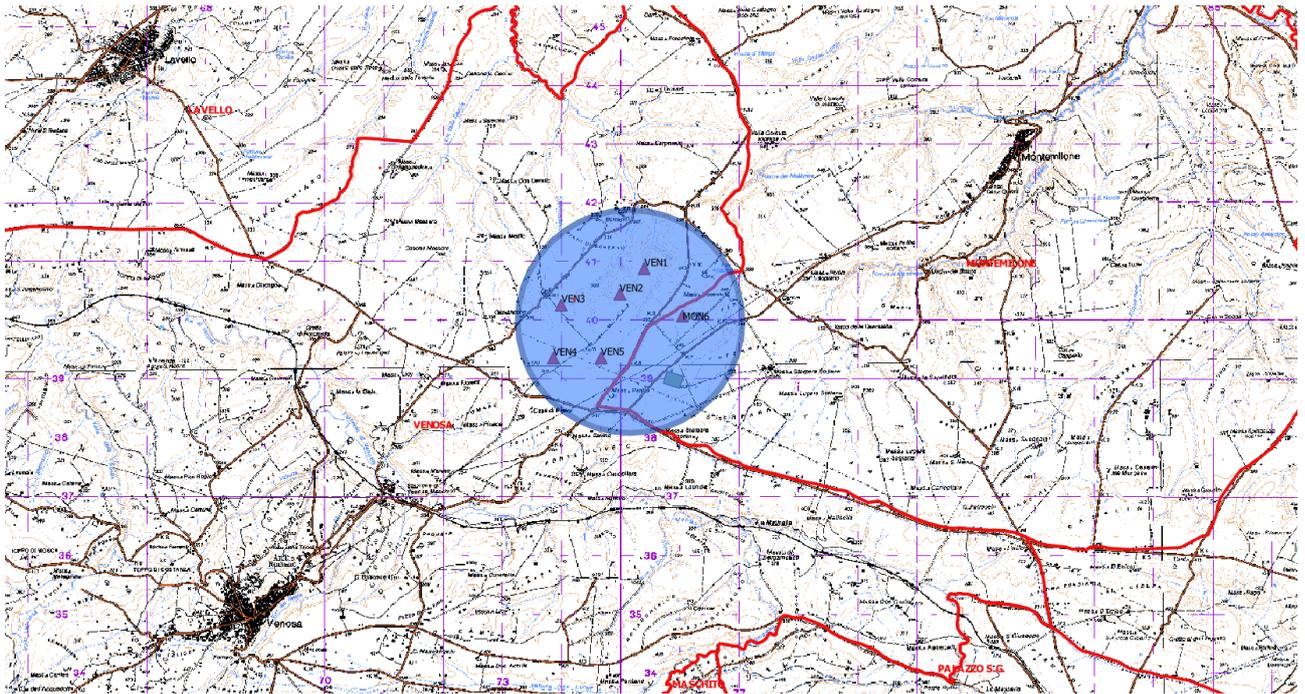


Figura 1: inquadramento territoriale su base IGM 1:50000 con indicazione dell'area di intervento

L'area del parco dista (in linea d'aria) circa 8 km dal Comune di Venosa (Pz), circa 7.5 km dal Comune di Montemilone (Pz), circa 9.5 km da Lavello (PZ), circa 12 km da Maschito (Pz), circa 11,5 km da Palazzo Sa Gervasio (Pz), circa 17,5 km da Spinazzola (BAT) e circa 18 km da Minervino Murge (BAT).

L'area del parco eolico ricade in zona agricola (zona E) del Piano Regolatore Generale del Comune Venosa e del Comune di Montemilone, ed insiste in una zona in cui non sussistono, ad oggi, agglomerati abitativi permanenti, sebbene, nel territorio interessato dall'intervento sono presenti diverse masserie e/o abitazioni, di cui alcune disabitate, poste comunque ad una distanza di oltre 500 m dagli aerogeneratori previsti in progetto, come può evincersi dalla cartografia tematica allegata, per cui presumibilmente non subiranno turbamenti dovuti alla presenza ed all'esercizio del parco eolico.

Dal punto di vista della vegetazione, l'area è costituita esclusivamente da terreni seminativi con una copertura vegetale destinata alla coltivazione di grano.

La scelta dell'ubicazione delle pale eoliche ha tenuto conto, principalmente, delle condizioni di ventosità dell'area (direzione, intensità e durata), della natura geologica del terreno oltre che del suo andamento piano - altimetrico. Naturalmente tale scelta è stata subordinata anche alla valutazione del contesto paesaggistico ambientale interessato, oltre al rispetto dei vincoli di tutela del territorio ed alla disponibilità dei suoli.

La disposizione degli aerogeneratori è stata scelta in modo da evitare il cosiddetto “effetto selva” dai punti di osservazione principali. Nella figura di seguito riportata è possibile visualizzare il lay-out del parco in oggetto su base ortofoto.

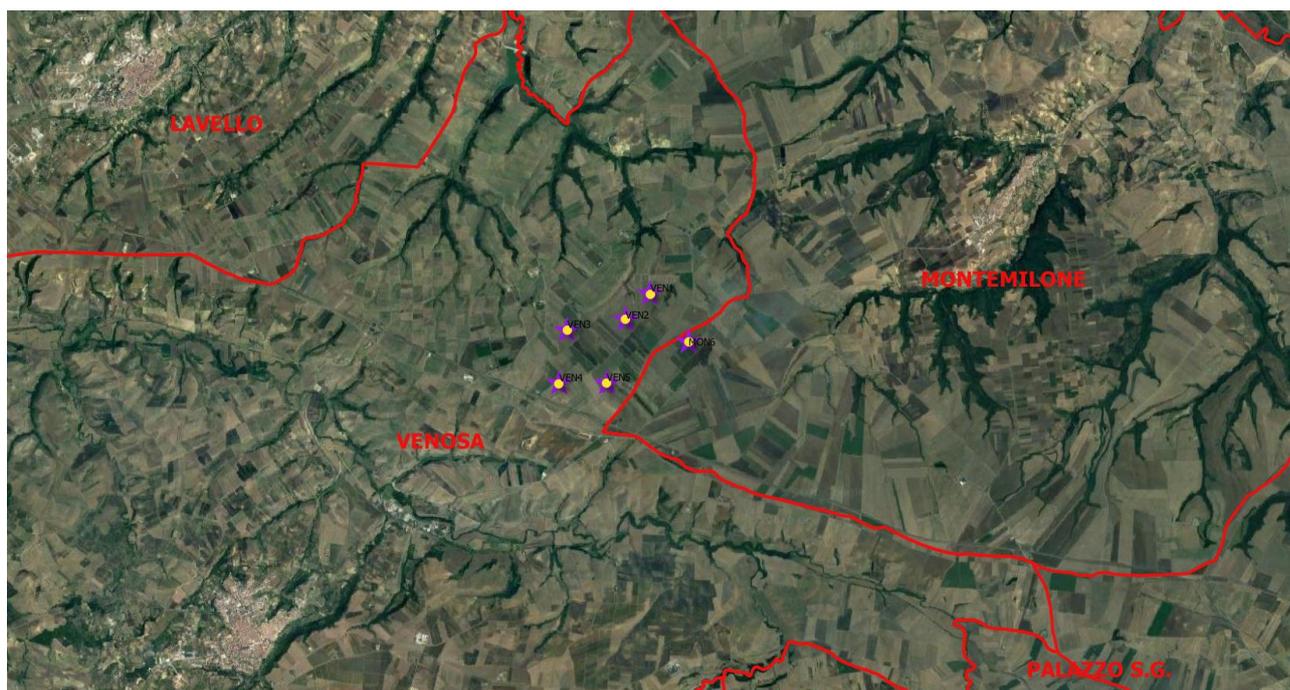


Figura 2: layout di impianto su base ortofoto

Nell'area di intervento sono presenti le seguenti reti infrastrutturali:

- di tipo viario: in particolare sono da annoverare le SS 655 “Bradanica”, SP 18 Ofantina, SP Montemilone-Venosa e diverse altre strade comunali ed interpoderali;
- elettrodotti: le linee che transitano nell’area sono sia in BT che in MT ed AT;
- rete telefonica su palo.

Per quanto riguarda le peculiarità ambientali, si premette che l'installazione delle opere previste non insiste in aree protette o soggette a tutela, e relative aree buffer, ai sensi della normativa e della pianificazione vigente.

Per ciò che riguarda i terreni interessati dalla messa in opera del tracciato del cavidotto interrato destinato al trasporto dell’energia elettrica prodotta dal parco eolico, questo è stato individuato con l'obiettivo di minimizzare il percorso per il collegamento dell’impianto alla RTN e di interessare, per quanto possibile, territori privi di peculiarità naturalistico-ambientali.

In particolare, al fine di limitare e, ove possibile, eliminare potenziali impatti per l'ambiente la previsione progettuale del percorso della rete interrata di cavidotti ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- utilizzare viabilità esistente, al fine di minimizzare l'alterazione dello stato attuale dei luoghi e limitare l'occupazione territoriale, nonché l'inserimento di nuove infrastrutture sul territorio;
- impiegare viabilità esistente il cui percorso non interferisca con aree urbanizzate ed abitate, al fine di ridurre i disagi connessi alla messa in opera dei cavidotti;
- minimizzare la lunghezza dei cavi al fine di ottimizzare il layout elettrico d'impianto, garantirne la massima efficienza, contenere gli impatti indotti dalla messa in opera dei cavidotti e limitare i costi sia in termini ambientali che economici legati alla realizzazione dell'opera;
- garantire la fattibilità della messa in opera limitando i disagi legati alla fase di cantiere.



Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

Tabella 1 – Coordinate aerogeneratori

Name	D_rotore	H_hub	H_tot	WTG_Type	Coordinate UTM-WGS84 fuso 33		Coordinate GB-Roma 40 fuso est	
					E	N	E	N
VEN1	150	125	200	Vestas V150 5.6 MW	575328	4540681	2595337	4540689
VEN2	150	125	200	Vestas V150 5.6 MW	574908	4540248	2594917	4540255
VEN3	150	125	200	Vestas V150 5.6 MW	573927	4540064	2593936	4540071
VEN4	150	125	200	Vestas V150 5.6 MW	573788	4539157	2593797	4539165
VEN5	150	125	200	Vestas V150 5.6 MW	574591	4539163	2594600	4539171
MON6	150	125	200	Vestas V150 5.6 MW	575974	4539869	2595983	4539877

Lo sviluppo del parco è stato studiato anche in funzione dei percorsi esistenti, al fine di minimizzare la realizzazione di nuove piste di servizio e cercando di utilizzare, per quanto possibile, anche la viabilità sterrata utilizzata dai mezzi agricoli dei coltivatori della zona.

Per raggiungere gli aerogeneratori sarà necessario realizzare alcuni nuovi tratti di viabilità all'interno dei terreni in cui questi saranno installati.

Gli interventi che verranno realizzati saranno limitati a quelli strettamente necessari per il raggiungimento delle torri eoliche e sono stati studiati in maniera tale da sfruttare il più possibile i tracciati esistenti, battuti dai mezzi agricoli per la coltivazione delle aree interessate, ed in maniera tale da limitare i movimenti terra.

Per la scelta delle caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti da adeguare e da realizzare sono state seguite le specifiche dei fornitori degli aerogeneratori.

Data l'eccezionalità dei carichi e delle dimensioni delle strutture trasportate è stato necessario adeguare la viabilità in maniera tale da consentire il transito agevole ai mezzi.

Per quanto concerne la geometria di tali tratti stradali verrà prevista una larghezza della carreggiata stradale pari a 4,50 m che si svilupperà in maniera costante lungo i rettilinei e le curve dei tracciati.

Diverse intersezioni a 90° caratteristiche della viabilità interpodereale presente nell'area verranno allargate in maniera da generare un'area di giro che consenta ai mezzi di trasporto un agevole transito.

3.2 Inquadramento geologico dell'area

3.2.1 Inquadramento geologico generale dell'area di progetto

Il territorio di Venosa, in cui è previsto l'insediamento del parco eolico, si colloca ai limiti nord-orientali della Basilicata in contesto geodinamico di avanfossa, definita fossa bradanica.

La Fossa Bradanica è un bacino di sedimentazione terrigena compreso tra la catena appenninica e l'avampaese apulo di età plio-pleistocenica che si estende in direzione NW – SE dal fiume Fortore al Golfo di Taranto.

I terreni dell'Avanfossa Bradanica differiscono nel versante orientale ed occidentale della stessa, si distinguono la serie murgiana e la serie appenninica. Sul lato murgiano troviamo le



Calcareniti di Gravina in discordanza angolare sui calcari cretacei di Altamura, sul lato appenninico vi sono il Sabbione di Garaguso e i Conglomerati e Arenarie di Oppido Lucano, due formazioni del tutto analoghe, anche se in letteratura sono riportate con nomi differenti.

Poiché il territorio di studio ricade nella zona occidentale della Fossa bradanica allora il termine di apertura della serie sedimentaria del Ciclo della Fossa Bradanica è costituito dai Conglomerati e Arenarie di Oppido Lucano; mentre la sedimentazione prosegue verso l'alto con le Argille subappennine, le Sabbie di Monte Marano e i Conglomerati d'Irsina.

La formazione dei **Conglomerati e Arenarie di Oppido Lucano** è costituita essenzialmente da conglomerati poligenici che presentano caratteri di deposito litorale-neritico (di spiaggia), all'interno della formazione sono presenti, infatti, strutture come clinostratificazioni e stratificazione incrociata, nonché macrofauna tipica di tale ambiente. Data la presenza di Pectinidi, Ostreidi e Lamellibranchi la datazione è fatta risalire alla parte più alta del Pliocene. Questi depositi poggiano in trasgressione sui terreni in facies di Flysch della Catena Appenninica e passano in alto in continuità di sedimentazione alle Argille Subappennine. Le **Argille Subappennine** costituiscono la gran parte del riempimento dell'Avanfossa Bradanica, esse sono di colore grigioazzurro, costituite da quasi tutti i minerali argillosi, ricche in microforaminiferi, con rapporto bentos/plancton elevato indicativo di un ambiente di sedimentazione di piattaforma continentale, dove giungevano abbondanti apporti clastici molto fini.

L'età è riferibile al Pleistocene Inferiore. In continuità di sedimentazioni con le Argille Subappennine troviamo le **Sabbie di Monte Marano** formazione clastica sabbiosa silicatico-calcareo calcareo-silicatica con strutture sedimentarie come lamine incrociate bioturbazioni, lenti di ghiaia indicative di ambiente marino-litorale. Le scarse faune permettono di datarla al Pleistocene inferiore. Il passaggio da argille a sabbie indica l'evoluzione da ambiente di piattaforma a neofriticolitorale. Le Sabbie di Monte Marano passano poi gradualmente al **Conglomerato d'Irsina** che presenta anch'esso le caratteristiche di deposito litorale neofritico per gran parte del suo spessore e continentale nella parte più alta. La parte marina è stata evidenziata grazie alla presenza nelle lenti sabbiose di faune marine, oltre che dalla stratificazione incrociata, mentre quella continentale dalla colorazione della matrice che da gialla passa a rossastra (ossidi di ferro). L'origine appenninica del conglomerato è messa in evidenza dal fatto che esso è costituito da ciottoli poligenici. Alcuni dei ciottoli sono addirittura policiclici, di fatti, il grado di arrotondamento e alterazione varia. Vi sono elementi pliocenici derivanti da conglomerati del Miocene i quali in alcuni casi derivano a loro volta da formazioni cretache. Anche il Conglomerato d'Irsina, per la sua posizione stratigrafica, è databile al Pleistocene inferiore, in esso infatti mancano i minerali vulcanici del monte Vulture presenti invece nei depositi marini terrazzati del Pleistocene medio.

3.2.2 Inquadramento geologico-strutturale di dettaglio dell'area

Il rilevamento geologico condotto nell'area di progetto, esteso fino alle profondità massime investigate di 30 metri dalla superficie, ha evidenziato la presenza delle seguenti unità, dall'alto:

1. **Depositi continentali e coltri di alterazione superficiale;**
2. **Conglomerato di Irsina.**

Depositi continentali e coltri di alterazione superficiale, consistenti in livelli argillosolimosi di colore marroncino rossastro, sabbie limose debolmente argillose e conglomerato a matrice limoso sabbiosa di colore rossastro con ciottoli da appiattiti a sub-arrotondati, eterogenici ed eterometrici con assetto caotico, attribuibili ad un ambiente di sedimentazione continentale come depositi di



canale o depositi lacustri formati in seguito all'emersione dell'Avanfossa Bradanica dovuta al sollevamento regionale che ha interessato l'intera regione il tutto frammisto alla alterazione subita in conseguenza delle intense coltivazioni agricole che nell'area si compiono.

Di spessore variabile da 3 (Sondaggio attuale S1) fino a 4,50 metri (sondaggi precedenti S1-S2).

Il conglomerato di Irsina è presente in tutta l'area investigata subito sotto l'unità di superficie sopra descritta, con potenza stratigrafica sostanzialmente invariata e comunque non inferiore a 30 metri dalla superficie. Tale dato risulta sia dalle perforazioni di sondaggio attuali che pregresse eseguite nella specifica area che dalle prospezioni sismiche ad alta risoluzione effettuate.

Il conglomerato risulta variabile da clastosostenuto a matricesostenuto, i ciottoli hanno forma da piatta a subarrotondata, poligenici, di dimensione varia da centimetrica a decimetrica ed immersi in matrice sabbioso-limosa di colore giallastromarroncino chiaro. All'interno del deposito sono presenti lenti sabbiose caratterizzate da elevato grado di addensamento e con spessore di 1-2 metri.

Nell'area investigata, fino alle quote massime esplorate non sono state rilevate le argille subappennine sottoposte nella sequenza stratigrafica alle unità conglomeratiche e sabbiose più superficiali. a configurazione geologica della Basilicata è il risultato di imponenti deformazioni tettoniche che hanno determinato accavallamenti e traslazioni di masse rocciose e terrigene, anche di notevoli proporzioni, da Ovest verso Est, verso l'Avanpaese Apulo.

L'azione di tali forze orogeniche riflette l'attuale assetto geo-strutturale rilevabile in superficie e, ad esse, sono da imputare la complessità dei rapporti geometrici tra le diverse unità litostratigrafiche.

A grande scala la regione può essere inquadrata, dal punto di vista geologico-strutturale, nell'ambito del sistema orogenico appenninico, riconoscibile nel settore dell'Italia meridionale che si estende dal margine tirrenico a quello adriatico.

I tre domini del sistema orogenico sono: la Catena rappresentata dall'Appennino Campano-Lucano, l'Avanfossa rappresentata dall'Avanfossa Adriatica e l'Avampaese rappresentata dalla regione Apulo-Garganica

Le caratteristiche geologiche, morfologiche e tettoniche attuali della regione, possono essere quindi interpretate come il risultato complessivo degli sconvolgimenti tettonici, che a più riprese, ma soprattutto nella fase miocenica/pleistocenica dell'orogenesi appenninica, hanno interessato le unità geologiche preesistenti, e della continua evoluzione paleogeografia che i tre domini del sistema orogenico appenninico, risultanti da tali sconvolgimenti, hanno subito nel tempo.

I modelli evolutivi proposti dai diversi autori, si presentano diversi tra loro nel fornire una spiegazione delle diverse fasi della genesi appenninica, è comunque ormai comunemente accettato che il sistema orogenico appenninico si sia formato a partire dall'Oligocene Superiore-Miocene inferiore, dal progressivo accavallamento da ovest verso est, dovuto a compressione, di unità stratigrafico-strutturali mesozoico-paleogeniche e di unità sinorogeniche di Avanfossa.

I terreni affioranti nelle aree racchiuse nello stralcio del Foglio n.188 "Gravina in Puglia" della Carta Geologica d'Italia scala 1:100000 sono attribuibili al ciclo deposizionale plio-pleistocenico noto in letteratura come Ciclo di sedimentazione dell'Avanfossa Bradanica, serie trasgressiva e regressiva sui Calcari Cretacei di Altamura e sul Flysch della Catena Appenninica.



L'Avanfossa Bradanica è un elemento strutturale situato tra le Murge e gli Appennini; più precisamente per Avanfossa Bradanica s'intende il tratto di Avanfossa plio-quadernaria a sud del Fiume Ofanto mentre quello a nord è denominato Avanfossa Periadriatica.

I lati della serie di sedimentazione murgiana e appenninico differiscono solo per i termini di apertura: sul primo troviamo le Calcareniti di Gravina in discordanza angolare sui calcari cretacei di Altamura, con una notevole corrispondenza tra litologia e morfologia; sul secondo vi sono il Sabbione di Garaguso e i Conglomerati e Arenarie di Oppido Lucano, due formazioni del tutto analoghe, anche se in letteratura sono riportate con nomi differenti. Poiché il territorio di Banzi ricade nella zona sud-occidentale del foglio n.188, zona più prossima all'appennino, allora il termine di apertura della serie sedimentaria della fossa Bradanica è costituito dai Conglomerati e Arenarie di Oppido Lucano.

La formazione dei Conglomerati e Arenarie di Oppido Lucano è costituita essenzialmente da conglomerati poligenici che presentano caratteri di deposito litorale-neritico (di spiaggia), sono presenti difatti strutture come clinostratificazioni e stratificazione incrociata, nonché macrofauna tipica di tale ambiente. Data la presenza di Pectinidi, Ostreidi e Lamellibranchi la datazione è fatta risalire alla parte più alta del Pliocene. Questi depositi poggiano in trasgressione sui terreni in facies di flysch della catena appenninica e passano in alto in continuità alle Argille Subappennine.

Le Argille Subappennine costituiscono la gran parte del riempimento dell'Avanfossa Bradanica, esse sono di colore grigio-azzurre, costituite da quasi tutti i minerali argillosi, ricche in microforaminiferi, con rapporto bentos/plancton elevato indicativo di un ambiente di sedimentazione di piattaforma continentale, dove giungevano abbondanti apporti clastici molto fini. L'età è riferibile al Pleistocene Inferiore.

In continuità di sedimentazioni con le Argille Subappennine troviamo le Sabbie di Monte Marano formazione clastica sabbiosa silicatico-calcareo calcareo-silicatica con strutture sedimentarie come lamine incrociate bioturbazioni, lenti di ghiaia indicative di ambiente marino-litorale. Le scarse faune permettono di datarla Pleistocene inferiore. Il passaggio da argille a sabbie indica l'evoluzione da ambiente di piattaforma a neritico-litorale.

Le Sabbie di Monte Marano passano poi gradualmente al Conglomerato d'Irsina che presenta anch'esso le caratteristiche di deposito litorale neritico per gran parte del suo spessore e continentale nella parte più alta. La parte marina è stata evidenziata grazie alla presenza nelle lenti sabbiose di faune marine, oltre che dalla stratificazione incrociata, mentre quella continentale dalla colorazione della matrice che da gialla passa a rossastra (ossidi di ferro). L'origine appenninica del conglomerato è messa in evidenza dal fatto che esso è poligenico. Alcuni dei ciottoli sono addirittura policiclici, di fatti il grado di arrotondamento e alterazione varia. Vi sono elementi pliocenici derivanti da conglomerati del Miocene i quali in alcuni casi derivano a loro volta da conglomerati cretacei. Anche il Conglomerato d'Irsina, per la sua posizione stratigrafica, è databile al Pleistocene inferiore, in esso infatti mancano i minerali vulcanici presenti invece nei depositi marini terrazzati del Pleistocene medio. Datazioni assolute del monte Vulture hanno dato risultati di 7/800.000 anni fa, proprio al passaggio tra Pleistocene inferiore e medio.

Nella piana di sedimentazione continentale "Piani Regio" e "Piani Pedina" gli apporti piroclastici del Monte Vulture sono importanti tanto che nei depositi di mare poco profondo e quelli alluvionali presentano livelli di prodotti vulcanici primari.

3.3 Geologia dell'area di studio

La geologia di dettaglio dell'area investigata, sulla base di quanto esplicitato al paragrafo precedente, risulta caratterizzata da unità litologiche connesse al ciclo regressivo marino plio-pleistocenico.

Risultano pertanto presenti e parzialmente affioranti nell'area di progetto le unità connesse a tale evoluzione sedimentaria e stratigrafica, nella fattispecie coincidenti, a partire dall'alto, con il conglomerato di Irsina, le Sabbie di Monte Marano ed infine le Argille Subappennine.

Di tali unità, nell'area investigata è risultata presente la sola unità dei conglomerati con sovrapposta una coltre di alterazione; tali unità divengono pertanto nella progettazione corrente le unità litotecniche cui fare riferimento per le valutazioni geotecniche e che vengono riclassificate, ai soli fini litotecnici applicativi, in due unità differenti che sono, dall'alto verso il basso:

UNITA' 1) coltre di alterazione superficiale e depositi continentali;

UNITA' 2) conglomerati.

- **UNITA' 1) Coltre di alterazione superficiale e depositi continentali**

Coltre consistente in livelli argilloso-limosi di colore marroncino rossastro, sabbie limose debolmente argillose e conglomerato a matrice limoso sabbiosa di colore rossastro con ciottoli da appiattiti a sub-arrotondati, eterogenici ed eterometrici con assetto caotico. All'interno delle sabbie sono presenti lenti di colore rosso bruno, ciottoli sparsi arrotondati, eterogenici di piccole e medie dimensioni e concrezioni calcaree nodulari, mentre i livelli argilloso-limosi spesso si presentano di colore grigio scuronerastro.

Tale unità, che presenta potenza stratigrafica variabile da 1-2 fino a 4-5 metri dalla superficie, pur presentando buona qualità geotecnica d'insieme, risulta di scarsa influenza nella progettazione corrente in riferimento agli aerogeneratori per la quota di approfondimento del piano di posa fondale degli stessi, collocato a qualche metro dalla superficie, che comporta conseguentemente la pressoché totale asportazione dell'unità, mentre nel caso di letto-strato collocato a quote maggiori si dovrà procedere alla bonifica del materiale a mezzo asportazione e sostituzione con pezzame lapideo di cava costipato. Le infrastrutture altre previste da progetto, con specifico riferimento a piste, cavidotti, ed altro, potranno invece esservi realizzati in assenza di particolari prescrizioni.

- **UNITÀ 2: Conglomerati**

Conglomerato marino moderatamente litificato con ciottoli eterogenici, di medie dimensioni da appiattiti a subarrotondati immersi in matrice sabbioso-limosa di colore giallo marroncino. I ciottoli appiattiti si presentano iso-orientati evidenziando una stratificazione inclinata con immersione SE-SSE. All'interno sono presenti lenti di arenaria sub-orizzontali, con spessori decimetrici e lenti di sabbia debolmente limose con spessori da decimetrici a metrici e che localmente superano i 2 metri. Tali sedimenti possiamo riferirli alla Formazione Geologica nota in letteratura come Conglomerato d'Irsina. Presentano potenza stratigrafica variabile da 10 ad oltre 30 metri.

Tale unità rappresenta l'unità di appoggio fondale degli aerogeneratori e presenta caratteristiche geotecniche definibili di elevata qualità.

4 Descrizione delle opere da realizzare

Il progetto dell’impianto eolico “Tre mani” 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 realizzazione della stazione elettrica di trasformazione AT/MT
4. la costruzione di cavidotti interrati che collegano le torri alla sottostazione elettrica e di conseguenza alla Stazione Elettrica di Terna.
5. 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 a discarica (circa 12.000 m³).

Nel dettaglio, come sempre nella realizzazione di un parco eolico, le opere da realizzare constano in:

- viabilità ex-novo o da adeguare per l’accesso ai siti d’installazione degli aerogeneratori;
- cavidotti elettrici con tracciati paralleli alla viabilità di nuova realizzazione e/o esistente;
- fondazioni aerogeneratori;
- piazzole di montaggio;
- piazzole definitive;
- sottostazione elettrica.

4.1 Strade di accesso e viabilità

La viabilità del parco sarà costituita da tratti di nuova realizzazione, ubicati perlopiù in terreni di proprietà privata, caratterizzate da livellette tali da compensare in sito le opere di scavo e riporto: la morfologia dell’area destinata ad ospitare le opere consente, in questo particolare caso, di avere movimenti di materie particolarmente ridotti.

L’adeguamento e la costruzione ex-novo della viabilità di accesso garantiranno la portanza adeguata per il trasporto dell’aerogeneratore previsto in progetto, inoltre i nuovi assi stradali avranno 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; per quel che riguarda la massiciata stradale verrà realizzato un cassonetto da 30 cm costituiti da misto di cava di adeguata granulometria.

I percorsi stradali che saranno realizzati ex novo e/o adeguate avranno una carreggiata di larghezza minima pari a 4,5 m per uno sviluppo lineare pari a circa 2300 metri.

Tabella 2 – Tratti stradali da realizzare

Tracciati stradali	Adeguamento (m)	Ex novo (m)	Misto stabiliz Ex novo (m)	Misto stabiliz Adeguamento (m)
SS655-VEN4	180	-	-	180
VEN4	-	112	112	-
VEN4-VEN5	78	-	-	78
VEN5	-	272	272	-
VEN3	790	-	-	790
VEN2	-	223	223	-
VEN1	-	263	555	-
MON6	-	384	384	-
Totali	1048	1254	1254	1048

Gli adeguamenti coinvolgeranno circa 1 km di viabilità esistente.

Tutte le strade saranno, in futuro, solo utilizzate per la manutenzione degli aerogeneratori, chiuse al pubblico passaggio (ad esclusione dei proprietari dei fondi interessati), e saranno realizzate seguendo l'andamento topografico esistente in loco.

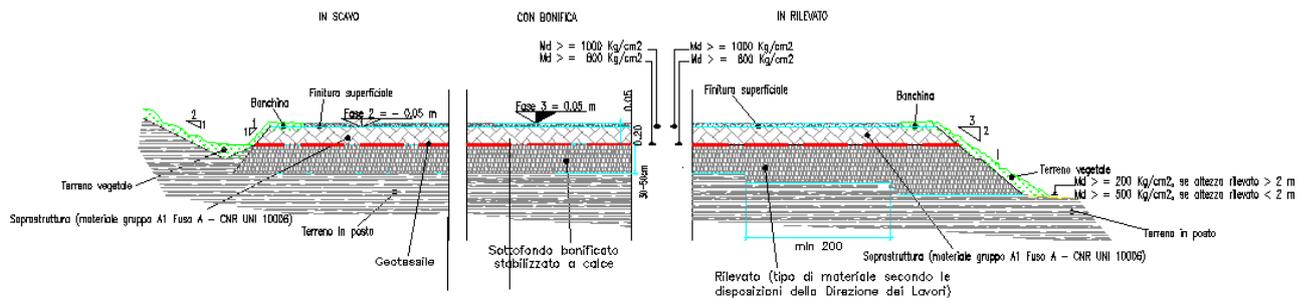


Figura 3: sezione tipologica strada

Accanto a ogni torre, sarà costruita una piazzola a servizio degli aerogeneratori, in cui, in fase di costruzione del parco sarà posizionata la gru necessaria per sollevare gli elementi di assemblaggio degli stessi.

Le piazzole saranno realizzate con materiali selezionati dagli scavi, adeguatamente compattate e, ove necessario trattati a calce, anche per assicurare la stabilità della gru; saranno dimensionate come da elaborato “Planimetria di dettaglio della piazzola di montaggio”. Tali piazzole verranno utilizzate solo in fase di montaggio e quindi restituite al precedente uso, dopo aver ripristinato lo stato dei luoghi mantenendo comunque la necessaria viabilità di servizio attorno a ciascuna macchina per l'esercizio e la manutenzione del parco, nonché una piazzola di dimensioni pari a 60m x 35m 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 per una profondità di 30 cm circa;
- FORMAZIONE DEL SOTTOFONDO: eventuale stabilizzazione a calce del sottofondo stradale e compattazione per garantire adeguati livelli di portanza;
- REALIZZAZIONE DELLO STRATO DI FINITURA: è lo strato della sovrastruttura stradale che ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato superficiale della sovrastruttura sarà realizzato in misto granulare stabilizzato di spessore minimo pari a 10 cm e massimo di 20 cm ed eventuale strato di finitura, costituito da opportuno pietrisco calcareo di pezzatura compresa tra gli 0 cm e i 7 cm, per uno spessore di ca. 5 cm.

4.2 Cavidotti per il trasporto dell'energia

Nell'area di impianto, il cavidotto MT è tutto interrato in sede stradale esistente asfaltata e non o sulle strade di nuova realizzazione; la realizzazione del cavidotto sotto la viabilità da realizzare o da adeguare interesserà una parte di sottosuolo che si presenta allo "stato naturale". Il cavidotto esterno sarà posato lungo la viabilità esistente.

Lo scavo per il cavidotto elettrico di connessione verrà eseguito con una profondità di circa 1,20 m e larghezza pari a 0,60.

La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno.

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

- Rinterro con sabbia \emptyset 0-3 mm per uno spessore di 0.55 m;
- Rinterro con materiale proveniente dagli scavi per 0.35 m;
- conglomerato cementizio C 15/25 per uno spessore di 0.2 m;
- Pacchetto stradale: 7 cm binder e 3 cm usura.

Nel caso di posa su terreno la sezione tipologica che verrà adottata prevede (sezione tipo 1A-2A):

- Rinterro con sabbia \emptyset 0-3 mm per uno spessore di 0.55 m;
- Rinterro con materiale proveniente dagli scavi per 0.65 m.

4.3 Fondazioni aerogeneratori

L'ubicazione delle macchine eoliche, riportata in tutti gli elaborati cartografici, evidenzia l'ottima disposizione delle stesse in relazione alla litologia dei terreni affioranti ed alla geomorfologia delle zone interessate, infatti, esse ricadono tutte su terreni con discrete caratteristiche geotecniche e poste ad una distanza di sicurezza da scarpate di versanti che potrebbero essere interessate da fenomeni di instabilità.

Sulla scorta dei valori di sollecitazione che gli aerogeneratori trasmettono alle fondazioni e dei valori medi di portanza dei terreni, sono stati previsti plinti di fondazione in calcestruzzo armato di idonee dimensioni. Essendo condizionante l'azione di ribaltamento esse saranno del tipo snello di grande dimensione in pianta ed altezza ridotta.

Sui plinti saranno disposte le piastre di ancoraggio alle quali verranno imbullonate le basi delle torri.

Gli scavi non necessiteranno d’opere di contenimento perché la pendenza delle pareti di scavo prevista garantisce condizioni di sicurezza.

La fondazione dell’aerogeneratore sarà costituita da un plinto su pali; il plinto avrà un diametro pari a 21.70 m ed altezza variabile da 2.30 m (esterno gonna aerogeneratore) a 0.70 m (esterno plinto); i pali saranno 12, di diametro pari a 1.00 m e lunghezza 15.00 m.

La vita nominale dell’opera è stabilita in 50 anni e la classe d’uso relativa è la classe II.



Figura 4: vista tridimensionale della fondazione dell’aerogeneratore

4.4 Piazzole di montaggio

Per consentire il montaggio dell’aerogeneratore (area posizionamento autogru, aree di stoccaggio delle pale e per il montaggio della gru principale) sarà necessario utilizzare un’area di circa 4.450 m².

L’area di stoccaggio in fase di cantiere sarà costituita da terreno battuto e livellato che, ad impianto ultimato, sarà completamente restituita ai precedenti usi agricoli.

La realizzazione della piazzola di montaggio avverrà secondo le stesse fasi descritte al paragrafo 4.1 per le strade.

Al termine dei montaggi verrà lasciata in opera una "piazzola definitiva" di dimensioni planimetriche inferiori (circa 1.950 m²) rispetto alla piazzola utilizzata in fase di montaggio.

5 Movimenti materie

Le attività di scavo possono essere suddivise in diverse fasi:

- **scotico:** asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per una profondità fino a 30 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 soprattutto perché, ove le caratteristiche di portanza dei terreni posti immediatamente al di sotto dello scotico non fossero adeguate, si procederà con la tecnica della stabilizzazione a calce senza procedere con ulteriori scavi.
- **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 reinterrare i cavi. Si genererà una lieve eccedenza che verrà gestita in analogia a quanto previsto per il terreno proveniente dallo sbancamento.

Nella tabella a seguito si riassume in forma sinottica il computo metrico relativo ai materiali di scavo previsti per la realizzazione delle opere.

Il presente Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da scavo, ipotizza che non vi sia terreno in uscita dal cantiere assoggettato alla normativa rifiuti: tutti i terreni in esubero verranno o riutilizzati in sito o conferiti a discarica autorizzata.

Ovviamente, nel caso dell'allontanamento di parte di terreno in esubero dall'area di cantiere come "rifiuto", verrà applicata la normativa di settore in tema di trasporto e conferimento.

Nella tabella che segue, con riferimento al terreno movimentato durante i lavori, viene riportata la situazione nel dettaglio.



Tabella 3 – Movimenti materie del PE

Movimenti materie (piazze + viabilità)						
Tratto	FASE DI CANTIERE			PASSAGGIO ALLA FASE DI ESERCIZIO		
	Scavo (m ³)	Rilevato (m ³)	Esubero (m ³)	Scavo (m ³)	Rilevato (m ³)	Esubero Finale (m ³)
VEN1	17429	3385	14044	1512	9730	5825
VEN2	11508	3509	7998	1940	7809	2129
VEN3	7250	10645	-3395	1267	5554	-7682
VEN4	5871	59	5812	890	3811	2890
VEN5 + Area cantiere	13031	772	12260	1198	9905	3552
MON6	6794	5897	897	1447	4044	-1700
Altri adeguamenti	816	4	812	11	358	466
Totali	62699	24271	38428	8265	41211	5482
Esubero plinti di fondazione				3450		
Volume complessivo di terreno in esubero a fine lavori (m³)				8932		

Nel complesso, dunque, il terreno in eccesso da gestire ammonta a circa 8.932 m³.

Tali volumi verranno destinati ad appositi impianti autorizzati ad accogliere i terreni provenienti dalle attività di scavo.

Nel presente Piano di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo si è tenuto conto, con particolare riferimento ai volumi di terreno in esubero provenienti dagli scotichi (terreno essenzialmente vegetale), che al termine dei lavori dovranno essere ripristinate dal punto di vista ambientale diversi m² di aree contermini alle piazzole di montaggio.

La quota parte di scavo relativo alla realizzazione del cavidotto (3.357 m³) relativo alla superficie asfaltata verrà conferito in discarica e/o impianti di recupero trattandolo direttamente come rifiuto (CER 170302); tale frazione esula dalla disciplina del d.p.r. n. 120/2017 e non è soggetta alle disposizioni del decreto.

Le quantità del materiale movimentato derivano da scavi di sbancamento e scavi a sezione ristretta per fondazioni, strade e cavidotti.

A fine lavori saranno indicate le esatte quantità a consuntivo tramite la “Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo” ai sensi dell’art. 7 del d.p.r. 120/2017 e/o la “Dichiarazione di utilizzo di cui all’art.21”. ai sensi dell’art. 21 del d.p.r. 120/2017.



6 Individuazione siti di riutilizzo

I principali siti di riutilizzo delle terre e rocce saranno impianti di recupero, indicati al paragrafo precedente, autorizzati ad accogliere materiali quali sottoprodotti derivanti da terre e rocce da scavo.

Nei dintorni dell'area di intervento sono presenti diversi centri di recupero abilitati al trattamento dei materiali individuati con Codice CER 17 05 04 “terre e rocce da scavo” di cui al D.Lgs. 152/2006 e al DM n°186 del 05/04/2006.

Per la selezione, 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.

Dopo attenta analisi sono stati individuati i seguenti Centri:

- Centro Beton Srl con sede in località Piani ex S.S. 168 km 35+600 -85026 –Palazzo San Gervasio (PZ) – CER 170504;
- Gruppo Favullo, con sede in Lavello (PZ) alla Contrada San Felice lungo la S.P. 49 ed altra sede operativa sempre in Lavello alla Contrada La Porcareccia – CER 170504;

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.

7 Piano di campionamento ed analisi

Nel corso del procedimento autorizzativo, una volta definito il layout del parco eolico, 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 4 – (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 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.

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 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.

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.

7.1 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 di tipo “ragionato”, quindi la densità dei punti di indagine è stata valutata sia in base alle caratteristiche litologiche che risultano abbastanza omogenee che alle tipologie di attività svolte sul sito.

Infatti, visto che le attività svolte nell’area di progetto sono legate alle normali pratiche agricole, e vista l’assenza nelle vicinanze dell’area di attività industriali o comunque attività in grado di provocare inquinamento si può escludere la presenza di particolari situazioni come porzioni di terreno a maggior possibilità di contaminazione.

Riassumendo, in area Parco si procederà con il prelievo di 6 campioni volti all’individuazione dei requisiti ambientali, in corrispondenza delle piazzole, delle fondazioni e lungo la viabilità in adeguamento, 1 in corrispondenza della sottostazione elettrica e 9 (1 al Km) lungo i tracciati viari coincidenti peraltro, in area parco, con i caviddotti.

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



Tabella 5 – campionamenti previsti

Opera	Lunghezza (m)	Numero campioni	Numero totale campioni
Piazzole di montaggio e fondazioni	/	6	6
Cavidotti e viabilità	8607	9	9
Sottostazione elettrica	/	1	1