

- biogas ●
- biometano ●
- eolico ●
- fotovoltaico ●
- efficienza energetica ●
- waste to chemical ●

# A.21 – Piano di gestione delle Terre e Rocce

Progetto definitivo

PARCO EOLICO POTENZA

Comuni di Potenza (PZ) e Picerno (PZ)

Località "Poggi di San Michele"

N. REV.	DESCRIZIONE	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO	
a	Emissione	Geol. Roberto Tomaselli Ord. Geol. Bas. n. 273 Geol. Giusy Dimola Ord. Geol. Bas. n. 510	Ing. Pietro Montemurro Ord. Ing. MT n. 1057 GLOREN Srl	Ing. Giuseppe Gravela Ord. Ing. MT n. 1028 GLOREN Srl	IT/EOL/E-POTE/PDF/A/RS/94-a 31/05/2023 Via Ivrea, 70 (To) Italia T +39 011.9579211 F +39 011.9579241 asja.potenza@pec.it

**asja** | Potenza

**GLOREN**  
Engineering  
GLOREN S.r.l.  
Via F. Parri, 40 - 75100 Matera  
Tel/Fax 0835.1975109 - glorensr@gmail.com

## INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO.....	4
2.1	Caratteristiche tecniche.....	7
2.2	Opere civili.....	10
3	INQUADRAMENTO AREA DI PRODUZIONE .....	12
3.1	Elementi geologici .....	12
4	GESTIONE DELLE TERRE DI SCAVO.....	16
4.1	Ubicazione e prelievo dei campioni di terreno.....	17
4.2	Determinazioni analitiche .....	25

## 1 PREMESSA

Il presente elaborato rappresenta il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti predisposto secondo l'art. 24 del D.P.R. 120/2017, redatto a corredo di un progetto per l'installazione di un impianto di produzione di energia da fonte eolica composto da cinque aerogeneratori con potenza di ogni singola WTG di 6,2 MW per una potenza complessiva di 31 MW, della proponente Asja Ambiente di Torino, è denominato "POTENZA". L'impianto sarà realizzato nell'agro del comune di Potenza (PZ), a circa 6 km dal centro abitato in zone a destinazione d'uso prettamente agricolo e di allevamento. Il comune di Picerno (PZ) sarà interessato dalla realizzazione della Sottostazione Utente (36 kV) e la connessione del nuovo impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

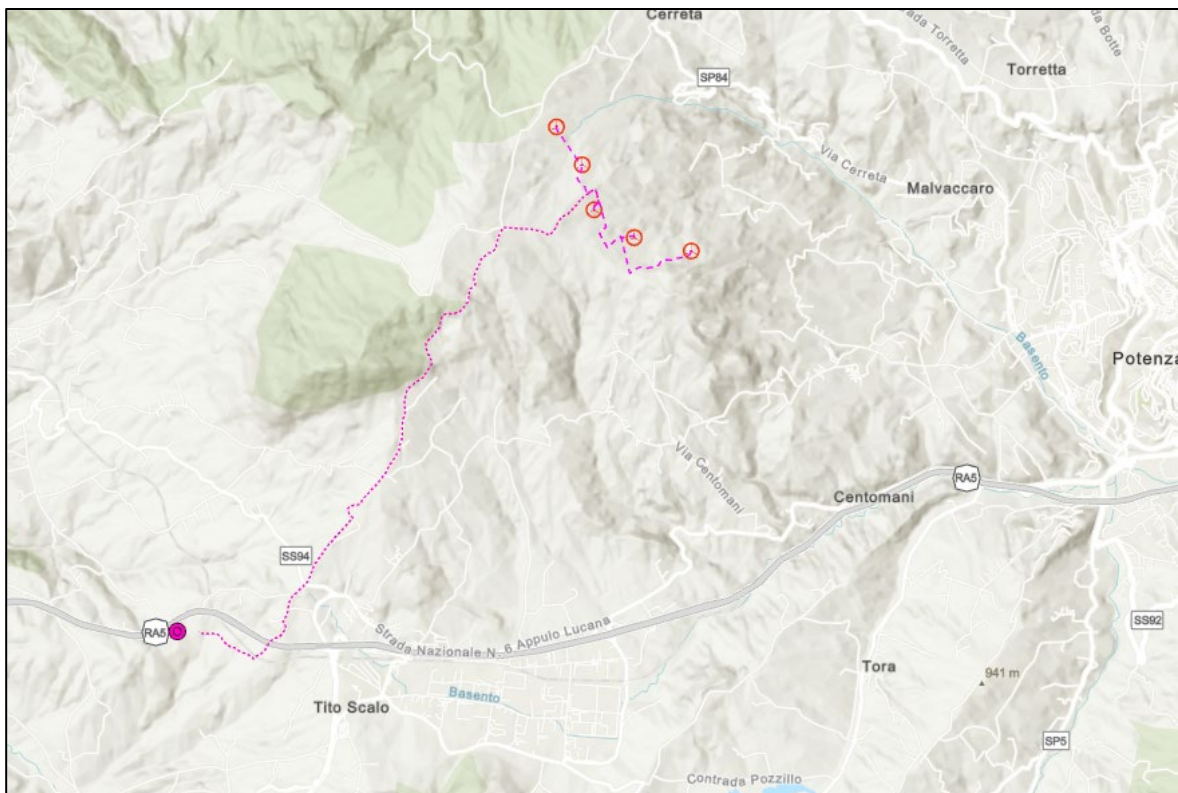


Figura 1 - Inquadramento territoriale dell'impianto

In conformità a quanto previsto dal D.P.R. n.120/2017, la produzione di terre e rocce da scavo che avviene nell'ambito della realizzazione di opere sottoposte a valutazione di impatto ambientale, ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del D.Lgs 152/2006. La conformità, in via preliminare, durante la fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), è finalizzata a definire:

- numero e caratteristiche dei punti di indagine;
- numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- parametri da determinare;
- volumetrie previste delle terre e rocce da scavo.

Al fine di una corretta ottimizzazione della gestione dei terreni di scavo, ove le stesse rispetteranno le condizioni di cui all'art.4 del D.P.R. n.120/2017, tutti i terreni verranno reimpiegati nell'area di cantiere. Tutti i volumi di scavo che non rispetteranno i requisiti previsti dalla normativa vigente per un riutilizzo come sotto prodotto, verranno gestiti secondo la normativa rifiuti.

## 1.1 Adempimenti normativi

Di seguito si riportano altri adempimenti necessari al corretto iter amministrativo del P.U.:

Per ogni viaggio di trasporto l'esecutore dovrà compilare un modello di trasporto da redigere in n.4 copie (allegato n.7 al D.P.R. n.120/2017);

al termine dei lavori, l'esecutore dovrà trasmettere all'Autorità competente la dichiarazione di avvenuto utilizzo (Allegato n.8 al D.P.R. n.120/2017);

Il P.U. ed i documenti di trasporto dovranno essere conservati, da parte di tutti i soggetti coinvolti, per un periodo di tre anni.

## 2 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

L'area oggetto del presente studio ricade Loc. Mass. SIRRAGGI nel Comune di Potenza a circa 6 km dal centro abitato, il collegamento del nuovo impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), avverrà a seguito dalla realizzazione della sottostazione Utente (36 kV), ubicata in agro del Comune di Picerno (PZ). Considerando un buffer di 10 Km dall'impianto (area vasta), i comuni rientranti sono Potenza, Avigliano, Ruoti, Picerno, Tito e Pignola, in modo marginale Bella, Baragiano e Savoia di Lucania e Abriola tutti della Provincia di Potenza.

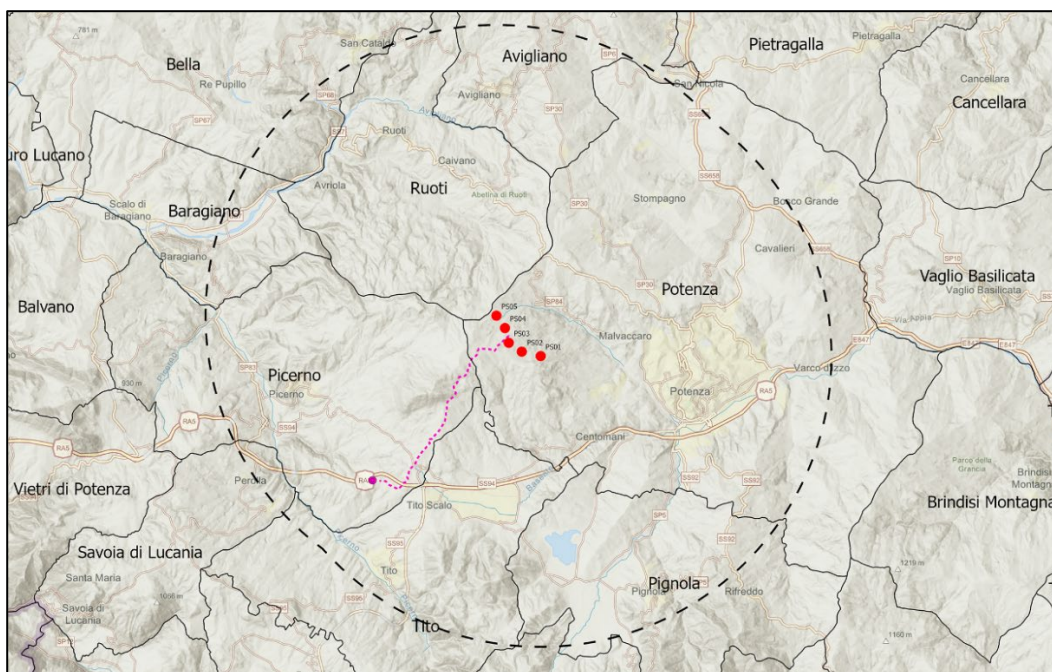


Figura 2 - Inquadramento territoriale su area vasta dell'impianto

Cartograficamente l'impianto rientra nel settore nord occidentale della Tavoleta I.G.M. in scala 1:25.000 I N.O. "Potenza", la sottostazione Utente (36 kV) rientra nel settore sud orientale della Tavoleta I.G.M. in scala 1:25.000 IV N.E. "Picerno", entrambe del Foglio n. 199 della Carta d'Italia.

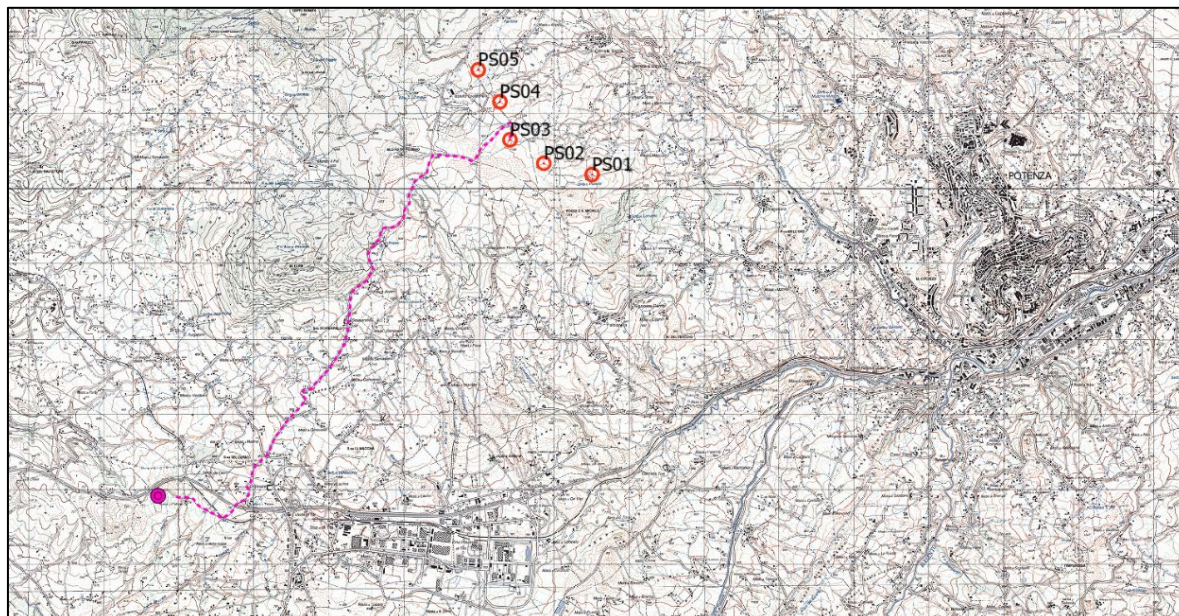


Figura 3 - Stralcio I.G.M. con aree interessate dal progetto

Catastralmente gli aerogeneratori rientrano nel Catasto terreni del Comune di Potenza nei Fogli 16, 18, 24 e 25.

WTG	Coordinate UTM WGS84		Coordinate Geografiche		Comune	Riferimenti catastali		Quota m s.l.m.
	Sigla	X	Y	X		Y	Foglio	
PS01	562445,00	4499995,00	15.44188520	40.38543864	Potenza	18	59	1136
PS02	561803,00	4500145,00	15.43516139	40.38594568	Potenza	25	116	1163
PS03	561351,00	4500458,00	15.43324789	40.39097285	Potenza	25	90	1194
PS04	561217,00	4500964,00	15.43269507	40.39261734	Potenza	16	112	1184
PS05	560928,00	4501389,00	15.43147498	40.39400005	Potenza	24	13	1181

Tabella 1 - Ubicazione aerogeneratori

L'installazione degli aerogeneratori ricade integralmente nel comune di Potenza. Il Comune è dotato di Regolamento Urbanistico in conformità a quanto previsto dalla L.R. n.23/99, approvato con DCC n.13 del 31.03.2009. Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico composto da n.5 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 6,2 MW cadauno e di potenza complessiva nominale pari a 31MW. Il Parco Eolico denominato "POTENZA", sarà realizzato nell'agro del comune di Potenza (PZ), a circa 6km dal centro abitato in zone a destinazione d'uso prettamente agricolo e di allevamento. Le opere civili da realizzare risultano essere compatibili con l'inquadramento urbanistico del territorio: esse infatti non comportano una variazione della "destinazione d'uso del territorio" e non necessitano di alcuna "variante allo strumento urbanistico", come da giurisprudenza consolidata.

Ogni aerogeneratore godrà approssimativamente di una zona massima di 40 ha calcolata come fascia di rispetto, comprensiva di buffer di distanziamento e ingombro delle pale eoliche  $\approx 2 \text{ ha} = 0.02 \text{ km}^2$ .

Le valutazioni di producibilità energetica, necessarie per lo standard richiesto dal P.I.E.A.R. sulla densità volumetrica media, sono state valutate con il modello di aerogeneratore della **Siemens Gamesa 6.2-170 \_ 115m** ed in funzione dello studio anemologico condotto ad hoc per questa progettazione.

Secondo i limiti minimi ammessi dalla normativa regionale, ovvero:

- velocità minima rilevata a 25 m di altezza pari a **4.0 m/s** media annuale;
- ore equivalenti alla massima potenza dell'impianto corrispondano a minimo 2.000;

- densità volumetrica di energia annua unitaria  $E_v$  non inferiore a 0.15 kWh/anno/m<sup>3</sup>.

A seguito dello studio anemologico, sono stati calcolati i seguenti valori sulla producibilità energetica che confermano la buona progettazione dell'opera.

	Valore minimo richiesto	Valore di progetto
Velocità rilevata a 25m	4.0 m/s	5.7 m/s
Ore alla massima potenza	2000 ore	2887
Densità volumetrica	0.15	0.17

Tabella 2 - valori sulla producibilità energetica

La fase di progettazione prevede, per realizzare il Parco Eolico, complessivamente:

- n.5 aerogeneratori con le caratteristiche indicate nelle sezioni precedenti;
- opere civili, in particolare fondazioni in calcestruzzo armato delle torri (con relativo impianto di messa a terra), piazzole provvisorie per il deposito dei componenti e il successivo montaggio degli aerogeneratori, piazzole definitive per l'esercizio dell'impianto, piste di accesso alle postazioni delle turbine, adeguamento per quanto possibile dei tratti di viabilità già esistenti, ed una nuova cabina di smistamento dell'energia prodotta;
- cavidotti interrati di interconnessione tra le macchine e di connessione dei diversi circuiti al punto di consegna;

Il parco eolico in oggetto sfrutterà viabilità esistenti quali Strade Statali, Provinciali e Locali, andando a potenziare queste ultime sia per la fase di costruzione dell'opera sia per la futura manutenzione. L'area oggetto d'intervento è raggiungibile, ad oggi, secondo due modalità:

- da NORD \_ attraverso una strada secondaria che si dirama dalla SP84 all'altezza della frazione di Potenza (PZ) – Cerreta Sicilia, diretta a valle verso la Strada Statale 407 - Basentana;
- da SUD \_ attraverso una strada secondaria che si dirama dalla SP94 e risale l'altopiano.

Nello specifico, andranno adeguati ca. 3.5 km di viabilità locale esistente secondo le specifiche richieste dallo strumento regolatore in vigore unitamente ai requisiti minimi di trasportabilità degli aerogeneratori rilasciati dal produttore, almeno secondo i minimi criteri di pendenza massima e conformazione della sezione stradale.

Per la viabilità interna saranno predisposte quattro viabilità *ex novo* che si dirameranno dalla Strada Locale regolarizzata per servire direttamente gli aerogeneratori. L'esecuzione dei suddetti nuovi tratti prevedrà l'asportazione dello strato superficiale del terreno (di spessore variabile, in funzione delle caratteristiche geologiche e geotecniche del terreno in area d'intervento).

Gli interventi di adeguamento porteranno ad una sezione stradale di almeno 5 m di larghezza uniforme e con circa 40 cm di spessore di misto di cava per migliore adesione dei mezzi pesanti al terreno attraverso un intervento temporaneo e ad impatto zero sul territorio.

## 2.1 Caratteristiche tecniche

Trattasi di un insieme di componenti che sfrutta l'energia cinetica del vento suo sistema per trasformarla in energia elettrica. Il sistema prevede la presenza di un rotore, un corpo mobile costituito da pale ancorate ad un mozzo ad un passo variabile, che girando grazie all'azione del vento genera energia elettrica all'interno della navicella e la trasporta attraverso la torre a terra lungo tutta la sua altezza.

Nello specifico, il funzionamento del sistema prevede:

- Che il *mozzo* sia collegato al *generatore elettrico* tramite la *trasmissione* con al suo interno un freno di arresto, e su un supporto in acciaio con cuscinetti a rulli a lubrificazione continua;
- Che la *navicella*, o cabina in carpenteria metallica, sia posizionata su un supporto orientabile per meglio raccogliere energia cinetica del vento ed azionare il generatore.

La *torre* è di forma tubolare tronco conico in acciaio: la struttura è suddivisa in cinque parti, internamente è rivestita in materiale plastico ed è provvista di scala a pioli in alluminio per la salita; saranno previste opere di fondazione sotto la base del tronco più basso per ancorare al terreno l'intero sistema. Consta di 5 sezioni tubolari aventi diametri variabili compresi tra i 3.5 ed i 4.7 m lineari.

I n°5 aerogeneratori previsti sono dei SIEMENS Gamesa con una potenza nominale di 6.2MW, con diametro del rotore pari a 170m e con altezza del mozzo a 115m dal terreno (abbreviati "*SG6.2-170\_115m*")

Il *rotore* è una costruzione a tre pale, montata a sopravento della torre. La potenza è controllata dalla regolazione del passo e della coppia. La velocità del rotore è variabile ed è progettata per massimizzare la potenza in uscita mantenendo i carichi e il livello di rumore.

La *navicella* è stata progettata per l'accesso sicuro a tutti i punti di servizio durante il servizio di linea. Inoltre la navicella è stata progettata per la presenza sicura di tecnici di servizio nella navicella durante le prove di servizio con la turbina eolica in pieno funzionamento. Ciò consente un servizio di alta qualità della turbina eolica e fornisce una risoluzione ottimale dei problemi.

Le *lame* Siemens Gamesa sono costituite da componenti stampati in fibra di vetro e in carbonio. La struttura della lama utilizza gusci aerodinamici contenenti spar-caps incorporati, legati a due principali strati con nucleo epossidico-vetroresina-balsa/schiuma.

Il *mozzo* del rotore è fuso in ghisa nodulare ed è montato sull'albero di trasmissione a bassa velocità con un collegamento a flangia. Il mozzo è sufficientemente grande per fornire spazio ai tecnici dell'assistenza durante la manutenzione delle radici delle pale e dei cuscinetti del passo dall'interno della struttura.

La *trasmissione* consiste in un prototipo con sospensione a 4 punti: l'albero principale conta due cuscinetti principali; il cambio è formato da due bracci di coppia, assemblati al telaio principale.

Le seguenti immagini e tabelle sono stralciate dal manuale d'uso ed informativo del "Pacchetto per costruttori" rilasciato dalla SIEMENS Gamesa relativamente al modello selezionato.

Rotor	
Type	3-bladed, horizontal axis
Position	Upwind
Diameter	170 m
Swept area	22,698 m <sup>2</sup>
Power regulation	Pitch & torque regulation with variable speed
Rotor tilt	6 degrees

Blade	
Type	Self-supporting
Blade length	83,5 m
Max chord	4.5 m
Aerodynamic profile	Siemens Gamesa proprietary airfoils
Material	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)
Surface gloss	Semi-gloss, < 30 / ISO2813
Surface color	Light grey, RAL 7035 or

Aerodynamic Brake	
Type	Full span pitching
Activation	Active, hydraulic

Load-Supporting Parts	
Hub	Nodular cast iron
Main shaft	Nodular cast iron
Nacelle bed frame	Nodular cast iron

Nacelle Cover	
Type	Totally enclosed
Surface gloss	Semi-gloss, <30 / ISO2813
Color	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Generator	
Type	Asynchronous, DFIG

Grid Terminals (LV)	
Baseline nominal power	6.0MW/6.2 MW
Voltage	690 V
Frequency	50 Hz or 60 Hz

Yaw System	
Type	Active
Yaw bearing	Externally geared
Yaw drive	Electric gear motors
Yaw brake	Active friction brake

Controller	
Type	Siemens Integrated Control System (SICS)
SCADA system	MySite360

Tower	
Type	Tubular steel / Hybrid
Hub height	100m to 165 m and site-specific
Corrosion protection	
Surface gloss	Painted
Color	Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Operational Data	
Cut-in wind speed	3 m/s
Rated wind speed	11.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Cut-out wind speed	25 m/s
Restart wind speed	22 m/s

Weight	
Modular approach	Different modules depending on restriction

Tabella 3 - Specifiche tecniche SG6.2 - 170



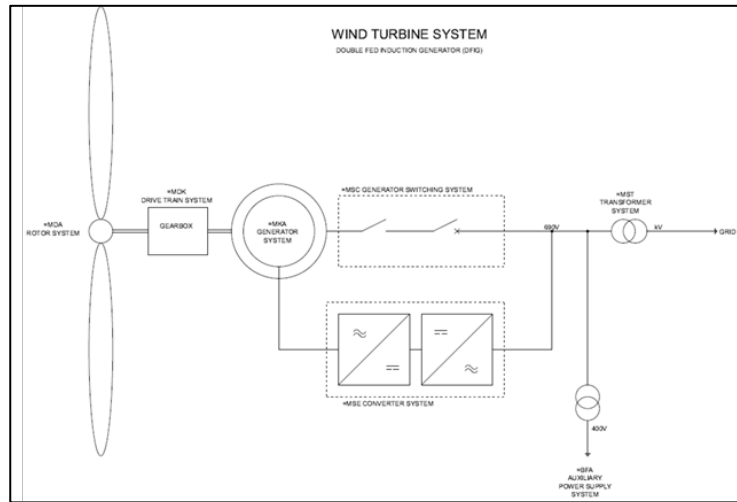


Figura 4 - Schema lineare della generazione di elettricità del sistema

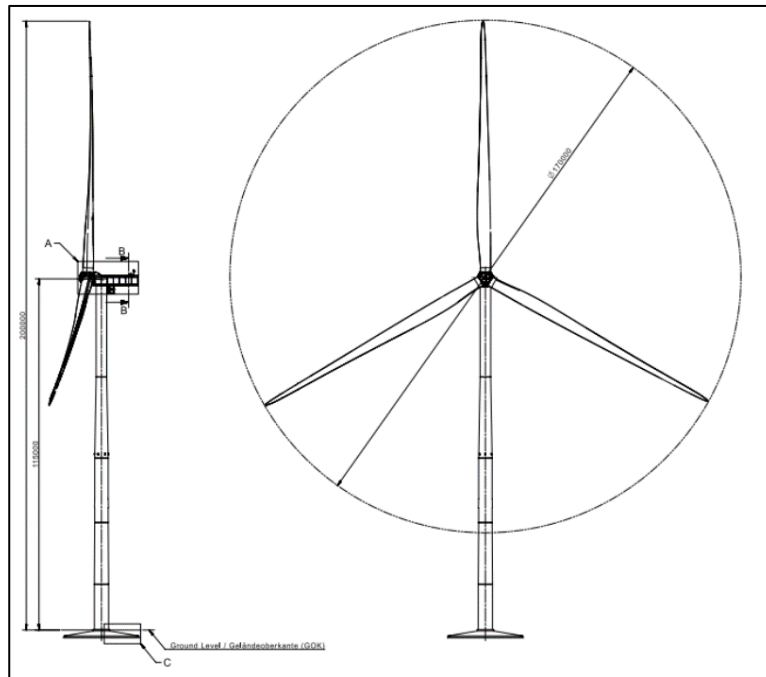


Figura 5 - Schema lineare della generazione di elettricità del sistema

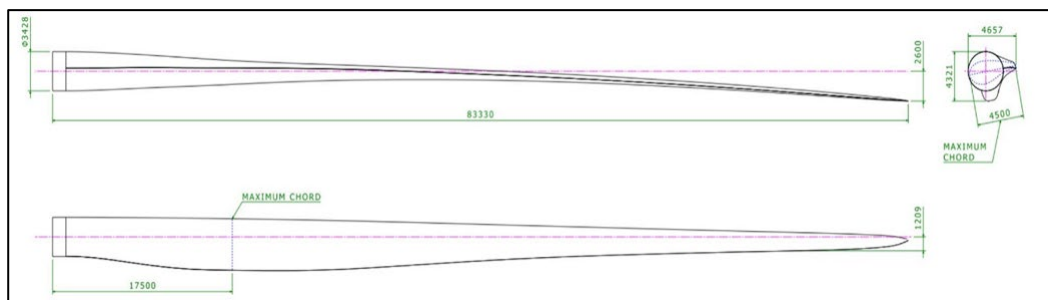


Figura 6 - Dettaglio pala

## 2.2 Opere civili

Come già sopra anticipato, per la realizzazione dell'impianto sono preiste una serie di opere civili, così sintetizzate:

- fondazioni in calcestruzzo armato delle torri (con relativo impianto di messa a terra),
- piazzole provvisorie per il deposito dei componenti e il successivo montaggio degli aerogeneratori,
- piazzole definitive per l'esercizio dell'impianto,
- piste di accesso alle postazioni delle turbine,
- adeguamento per quanto possibile dei tratti di viabilità già esistenti,
- una nuova cabina di smistamento dell'energia prodotta;

Le **fondazioni** degli aerogeneratori consisteranno in opere in conglomerato cementizio dello spessore di 60 cm con dimensionamento *ad hoc* di armature in barre d'acciaio al loro interno: avranno forma circolare di diametro pari a 25m e si posizioneranno in asse con le cinque sezioni tubolari che compongono la *torre* per meglio sostenere le tutte forze generate dal sistema dell'aerogeneratore.

Va sottolineato che le cinque fondazioni, in totale, rappresentano le uniche opere non completamente rimuovibili nella fase finale di dismissione dell'impianto. Inoltre, le stime ivi indicate su spessori e dimensioni sono indicative e che nella fase di realizzazione ci si atterrà esclusivamente alle specifiche presenti nel calcolo strutturale redatto per l'opera da realizzare.

In fase di realizzazione è prevista l'aggiunta di tubi e cavi di servizio, a sezione circolare variabile, in modo da attraversare la fondazione e permettere il passaggio senza circumnavigare l'opera in cemento armato. Nello specifico, un sistema di drenaggio delle acque superficiali per mezzo di uno o più tubi e relativi pozzetti per non ostruire completamente il deflusso delle acque.

Le **piazzole** rappresentano quelle opere civili a diretto servizio degli aerogeneratori. Vengono classificate come:

- *temporanee*, quelle da realizzare in fase di esecuzione delle opere per l'uso esclusivo dello stoccaggio dei componenti necessari, del montaggio dell'aerogeneratore, e per la realizzazione di tutti gli interventi atti alla creazione della Postazione;
- *definitive*, quelle porzioni delle *piazzole temporanee* che saranno destinate al servizio manutentivo della Postazione per tutta la durata nominale dell'impianto.

Le **piazzole temporanee** comprendono un'area approssimativa di 5500mq per aerogeneratore e sono dimensionate con le misure minime per lo stoccaggio dei singoli componenti costituenti il sistema aerogeneratore nella sua fase di montaggio, oltre alle macchine da cantiere funzionali a tale scopo. La loro realizzazione prevede:

- rimozione di un primo spessore fisso di terreno comprensivo di eventuali stratificazioni vegetali / piante infestanti / piantagioni da semina;
- eventuale rimozione di uno spessore ulteriore di terreno fino alla quota di del piano di posa del manto stradale;
- assestamento e livellamento del terreno al piano stradale;
- realizzazione della fondazione di tipo stradale, comprensiva di misto granulare di diametro variabile, fino a raggiungere uno spessore di circa 40cm ottenuto per compattazione meccanica del terreno.

La fase successiva alla realizzazione del singolo sistema aerogeneratore comprende l'adeguamento della *piazzola temporanea* a **piazzola definitiva**, tramite

- riduzione della superficie necessaria (da circa 5500mq sarà necessaria una superficie approssimativa di 1100mq) con riporto di terreno nelle aree non più a servizio o utilizzate dal WTG;
- ripristino del manto erboso e/o delle eventuali piantagioni da semina rimosse.

L'esclusiva funzione della piazzola definitiva, si rimarca, è compresa nelle attività manutentive dell'opera e sarà ad uso esclusivo di operatori autorizzati.

Il perimetro della postazione non prevede recinzioni o altro tipo di separazioni dai terreni non afferenti all'impianto eolico, poiché la torre (intesa come accesso ai macchinari aerogeneratori) sarà già fornita di un sistema di protezione.

La **viabilità** di accesso al parco eolico ed alle singole postazioni degli aerogeneratori è stata progettata sulla base di strade e percorsi esistenti da esclusivamente adeguare alle esigenze di trasporto dei componenti dei WTGs, che rappresentano i caratteri dimensionali minimi più importanti per questa categoria di opere. I criteri dimensionali utilizzati sono quelli raccomandati dalla casa produttrice per il trasporto del WTG e sono stati verificati con la normativa vigente.

Come già descritto in precedenza (Cap. A.1.B.1.4), le vie di accesso al parco eolico ed ai singoli aerogeneratori prevedono interventi atti a potenziare infrastrutture viarie esistenti e realizzare, laddove vi sia necessità, stradine di pertinenza ex novo che interessano sia la fase di cantiere sia la successiva fase manutentiva dell'opera in oggetto.

Le percorrenze di nuova realizzazione trovano posto nei terreni di proprietà privata e sono caratterizzati, ove possibile, da livellette radenti il terreno in situ in maniera da ridurre le opere di scavo. Alcuni percorsi esistenti richiedono miglioramenti e riqualificazione degli stessi, al fine di consentire il passaggio di trasporti eccezionali, tuttavia non saranno necessari movimenti di terra significativi e tali alterare in modo irreversibile l'orografia del terreno una volta terminata la fase d'impianto. In aggiunta, l'adattamento di queste strade avrà un impatto positivo sugli agricoltori della zona, migliorando la loro usabilità e mantenendo l'uso previsto delle strade, che rimarrà pubblico e non privatizzato o ad uso esclusivo del parco eolico.

Detti lavori di adeguamento, sono localizzati soprattutto in prossimità dei raccordi agli incroci di strade e nei punti di maggiore deviazione della direzione stradale, oltre che mirati ad aumenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza. Nella fattispecie, la sede stradale sarà portata ad una larghezza minima della carreggiata stradale pari a 5 m nei tratti in curva la larghezza potrà essere aumentata ed i raggi di curvatura dovranno essere ampi almeno 75 m, per cui saranno necessari interventi di adeguamento di alcuni tratti di viabilità esistente al fine di consentire il corretto e sicuro trasporto degli aerogeneratori.

Sulle strade già adeguate sarà infine necessario realizzare area di manovra sugli svincoli con opportuni raggi di curvatura. Le modalità di realizzazioni di tali aree sono le stesse di quella con cui saranno realizzate le nuove strade; inoltre, queste ultime verranno completamente ripristinate allo stato originario al termine delle attività di cantiere.

La realizzazione dei nuovi tratti stradali sarà contenuta e limitata ai brevi percorsi che vanno dalle strade esistenti all'area di installazione degli aerogeneratori; i percorsi stradali *ex novo* saranno genericamente realizzati con pavimentazione stradale costituita da pietrisco e materiale collante compresso – tipo macadàm - oppure cementata nei tratti in cui le pendenze dovessero diventare rilevanti, ed avranno una larghezza pari ad almeno a 5 m.

### 3 INQUADRAMENTO AREA DI PRODUZIONE

Cartograficamente l'impianto rientra nel settore nord occidentale della Tavoletta I.G.M. in scala 1:25.000 I N.O. "Potenza", la sottostazione Utente (36 kV) rientra nel settore sud orientale della Tavoletta I.G.M. in scala 1:25.000 IV N.E. "Picerno", entrambe del Foglio n. 199 della Carta d'Italia.

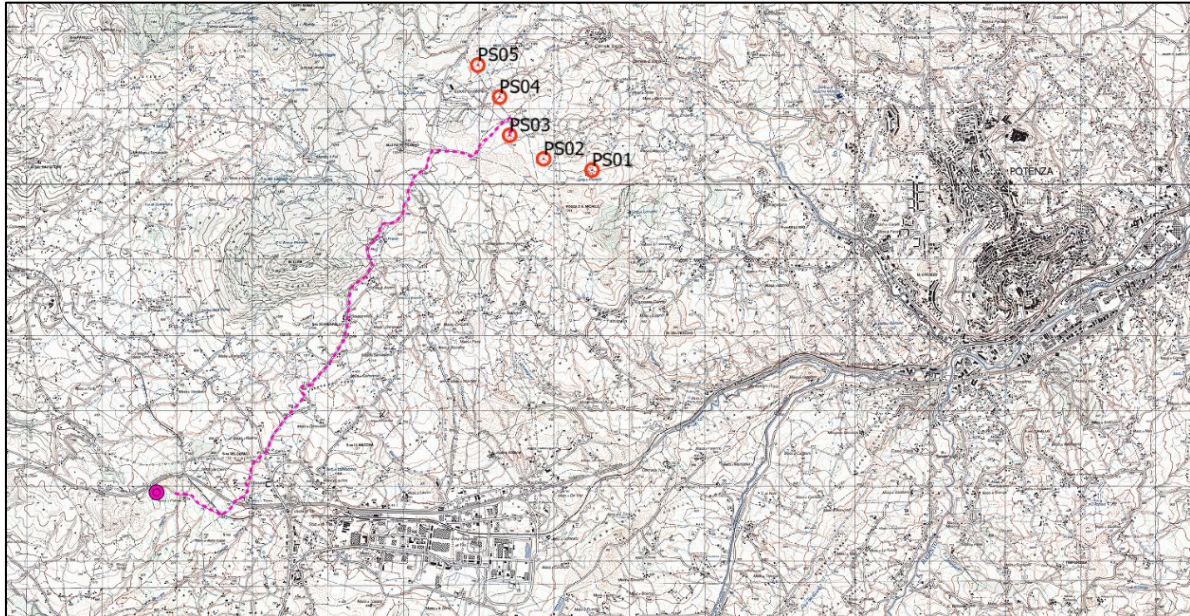


Figura 7 - Stralcio I.G.M. con aree interessate dal progetto

L'area di progetto ricade nel Comune di Potenza con destinazione d'uso Agricola.

#### 3.1 Elementi geologici

L'area in studio è inserita in un contesto geologico regionale che fa capo a tre strutture:

l'Avampaese Apulo, la Fossa Bradanica e l'Appennino Meridionale. In particolare, l'area di sedime è sita all'interno del contesto geostrutturale dell'Appennino Meridionale.

Geologicamente l'area è caratterizzata dalla presenza di rocce sedimentarie afferenti al bacino di sedimentazione di Lagonegro. Questo risulta essere caratterizzato da quattro unità tettoniche: Unità di Monte Arioso, Unità di Groppa D'anzi, Unità di Vaglio Basilicata, e Unità di San Chirico. Queste unità risultano essere sovrapposte tettonicamente con vergenza orientale.



Figura 8 - Stralcio foglio n.470 "Potenza" della Carta Geologica d'Italia con ubicazione dell'area.

La successione è data, dalla più antica alla più recente, da Scisti Silicei, Flysch Galestrino, Flysch Rosso e Flysch Numidico.

- Scisti Silicei (STS), questa formazione interessa un piccolo tratto del cavidotto. Essa è formata da sottili strati di argilliti silicee (grigie e rossastre) e radiolariti e diaspri (rossastri verdastri e grigi) alternati a marne argillose e marne silicifere, calcilutiti e calcareniti silicizzate e brecciole calcaree.
- Flysch Galestrino (FYG), questa formazione interessa parte del cavidotto. Essa è costituita da alternanze calcilutiti e calcisiltiti, marne calcaree e silicifere con radiolari e spicole di spugna, argilliti silicee e fogliettate e rare calcareniti. Nell'area in studio affiora la porzione inferiore della formazione (FYGa) costituita da un'alternanza di marne silicee grigio-verdastre, argilliti grigio scure, violacee e verdastre completamente silicizzate e di calcilutiti grigie e giallastre. Lo spessore è difficilmente valutabile (dovrebbe essere compreso tra 300 e 400 metri).
- Flysch Rosso (FYR), questa formazione affiora in piccoli lembi posti nella parte sudoccidentale dell'area in studio ed interessa una piccola porzione del cavidotto. Essa è costituita da un'alternanza di calcareniti torbiditiche bioclastiche (grigie e biancastre), calcilutiti e calcari marnosi bianchi e rosati (spesso

bioturbati con stratificazione sottile), argille, argilliti marnose e marne di colore rosso, grigio e verde, talora silicizzate, e lenti di calcilutiti bioclastiche.

- Flysch Numidico (FYN), questa formazione non affiora nell'area in studio, essa è costituita da strati e banchi di quarzareniti torbiditiche di colore grigio o giallo o arancio a cemento siliceo, con granuli di quanto a grana media e grossa e quarzosiltiti con possibili intercalazioni marnoso-argillose e calcareo marnose. Lo spessore complessivo stimato dovrebbe essere poco meno di cento metri.

L'unità tettonica di Groppa d'Anzi, rappresenta uno dei settori assiali del Bacino Lagonegrese ed è caratterizzata da sedimenti pelitici e calcareo-silico-marnosi rappresentativi di una genesi di mare profondo.

La successione stratigrafica è data, dalla più antica alla più recente, dal Flysch Galestrino, Argille Variegate, Formazione di Corleto Perticara, Formazione di Paola Doce, e Flysch Numidico.

Di seguito si riportano i dati relativi alle formazioni delle di Corleto Perticara che affiora estesamente nell'area in cui saranno installati gli aerogeneratori.

- Formazione di Corleto Perticara (CPA), questa formazione è caratterizzata da alternanze di strati e banchi di marne calcaree, calcari marnosi, calcilutiti massive o laminate, marne ed argille marnoso-siltose con rari e sottili livelli siltoso arenacei. Lo spessore valutabile, in generale, in diverse centinaia di metri.

L'area posta a sud e a est dell'area in studio è caratterizzata dalla presenza di depositi pliocenici afferenti al Subsistema di Potenza. Esso è inserito nel Sintema di Tolve che a sua volta fa parte del Supersistema di Ariano Irpino (Note illustrative Foglio 470 Potenza 1:50000 - ISPRA). In particolare si tratta di depositi bacinali sinorogenici intrappenninici che hanno colmato il Bacino Lagonegrese. Esso è posto a letto, in discordanza angolare, del Subsistema di Acerenza, che chiude il sintema di Tolve, e del Sintema di Monte Vescovo.

Il Subsistema di Potenza è costituito da 4 litofacies deposizionali in eteropia tra loro:

- La litofacies conglomeratico-sabbiosa (TLV1a), non affiorante nell'area in studio è costituita da conglomerati poligenici in strati e banchi, talora mal stratificati, con clasti da spigolosi ad arrotondati di dimensioni anche decimetriche, a matrice sabbiosa di colore rossastro o giallastro a luoghi prevalente, con intercalazioni di strati di arenarie a grana media e grossa e lenti di siltiti grigie ricche in piccoli lamellibranchi di ambiente di spiaggia.
- La litofacies sabbiosa (TLV1b), affiora in un piccolo lembo nei pressi dell'aerogeneratoro SP01, ed è costituita da argille siltose, sabbie siltose e sabbie in strati centimetrici e decimetrici, di colore grigio-azzurro al taglio fresco e giallo avana per alterazione, con laminazioni oblique e rare lenti di microconglomerati più frequenti nella parte alta della successione.
- La litofacies argilloso-sabbiosa (TLV1c), non affiorante nell'area in studio è costituita da alternanze di siltiti argillose e sabbiose ed argille siltose di colore grigio chiaro, con stratificazione sottile o assente.
- La litofacies conglomeratica (TLV1d), affiora estesamente a sud dell'area in cui sarà installato dell'aerogeneratoro SP01. Essa è costituita da conglomerati poligenici, generalmente ben cementati, mal stratificati o in grossi banchi. I ciottoli si presentano con alto grado di arrotondamento ed allungati, con dimensioni da centimetriche a decimetriche, e sono costituiti da arenarie, marne e calcareniti.

A completamento dell'inquadramento geologico si riportano le caratteristiche dei depositi continentali recenti rappresentati per l'area in studio da: Depositi di Frana ed Eluvio Colluviali.

- Deposito di Frana (a1a), questa formazione affiora in vari lembi dell'aria interessata dal passaggio del cavidotto, ed è riconducibile alla presenza di fenomeni. Esso è costituito, così come indicato nella

cartografia 1:50000 dell'ISPRA progetto CARG, da detrito sciolto caotico la cui natura dipende dalla successione originaria coinvolta.

- Deposito di frana antica (a1b), questa formazione non interessa direttamente le aree in progetto. Essa è costituita da detrito caotico stabilizzato.
- Detrito di frana (a3), questa formazione è generalmente posta al piede di versanti rocciosi o conglomeratici ed è costituita da detrito sciolto di blocchi e ciottoli litoidi in matrice sabbioso-argillosa. Essa interessa un tratto della viabilità esistente da adeguare.
- Coltre eluvio colluviale (b2), questa formazione interessa la parte del cavidotto e parte della viabilità esistente da adeguare. Essa è costituita da sabbie e limi bruno-nerastri con piccoli ciottoli calcarei, marnosi ed arenacei. Essi sono il frutto del riempimento di paleo conche con detriti torrentizi e di frana. Lo spessore varia tra 1-2 metri fino a circa 10 m.

## 4 GESTIONE DELLE TERRE DI SCAVO

Al fine di una ottimizzazione della gestione dei terreni di scavo, ove le stesse rispetteranno le condizioni di cui all'art.4 del D.P.R. n.120/2017, tutti i terreni verranno reimpiegati nell'area di cantiere. Come già anticipato in premessa, il comune di Picerno (PZ) sarà interessato dalla realizzazione della Sottostazione Utente (36 kV) e la connessione del nuovo impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Per l'area di impianto si prevede di riutilizzare completamente tutte le terre e rocce da scavo, in linea con gli art. 185 e 186 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. Difatti, sulla base dell'analisi delle possibili fonti di pressione ambientale (non sono presenti fonti inquinanti dei terreni in aree prossime a quelle in esame) come sopra descritte e considerando che le opere in progetto interesseranno aree agricole, si prevede che le terre non siano caratterizzate da contaminazioni ambientali e quindi se ne prevede il riutilizzo nell'ambito delle attività di realizzazione delle opere a farsi.

I lavori per la messa in opera dei cavidotti prevedono l'interramento degli stessi ed il ripristino ante-operam delle aree. Pertanto, si prevede il completo utilizzo del materiale di scavo, ad esclusione del materiale derivante dalle strade asfaltate che saranno gestiti come rifiuto, che verrà deposto temporaneamente a bordo strada, per i tratti successivi di lavorazione, per poi essere ricollocato nello scavo per il rinterro, senza alcun trattamento preliminare. In ogni caso, si fa presente che, qualora in fase di lavorazione dovessero risultare eventuali materiali di scavo in esubero o non riutilizzabili, essi saranno gestiti ai sensi della vigente normativa (Parte Quarta D. Lgs 152/2006). Importante precisare che il suolo non contaminato utilizzato nello stesso sito dal quale è stato escavato non rientra, ai sensi dell'art. 185, comma 1, lett. c) del D.L.vo n. 152/2006, nella disciplina dei rifiuti quando "sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato".

Di seguito, si riportano nello specifico tutte le attività che riguarderanno la caratterizzazione ambientale dei terreni, per garantire i requisiti di qualità delle terre e rocce da scavo che si intende riutilizzare.

Le attività di campionamento e caratterizzazione dei terreni saranno condotte in conformità a quanto previsto dal D.P.R. n.120/2017. Data il contesto urbanistico nel quale ricade il progetto, ai fini della tutela ambientale, tutti i campioni che verranno prelevati saranno sottoposti ad analisi chimiche e le determinazioni analitiche verranno finalizzate alla verifica dell'eventuale stato di inquinamento degli stessi confrontando i dati analitici con i valori delle CSC riportate nella Tab. 1 colonna A del D.Lgs. n.152 del 03/04/2006 "Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale".



## 4.1 Ubicazione e prelievo dei campioni di terreno

Come previsto dalla normativa vigente, per garantire la qualità ambientale è necessario provvedere al campionamento e successive analisi dei terreni da riutilizzare. Per le opere ed infrastrutture lineari, la normativa vigente prevede di posizione un punto di campionamento ogni 500 metri (allegato n.8 al D.P.R.).

Nel caso in oggetto, per i n.2 tratti di cavidotti interni al campo verranno prelevati per ciascun tratto due punti di campionamento in posizione intermedia. Per il tratto di collegamento alla RTN e alla S.I. di lunghezza di circa 9,2 km, sono stati previsti n.18 punto di campionamento.

Per una ottimizzazione delle attività di cantiere, il campionamento sarà eseguito all'interno di un pozzetto di metri 2x2 realizzato con escavatore in cui saranno prelevate n.2 aliquote di terreno, la prima a profondità da 0.0 a -1.0 metri la seconda da -1.0 a -2.0 metri.

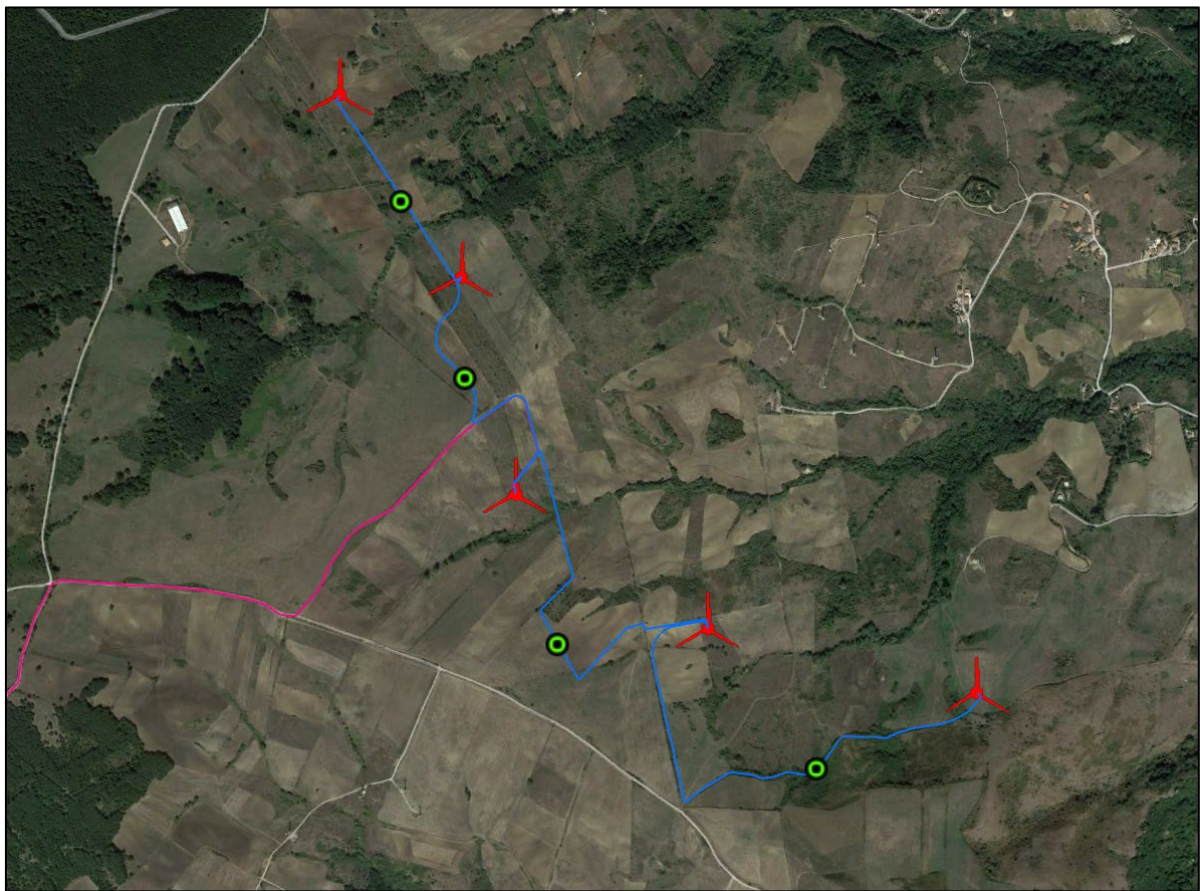


Figura 9 - Ubicazione n. 4 punti di campionamento (in verde) del cavidotto interno (in blu)

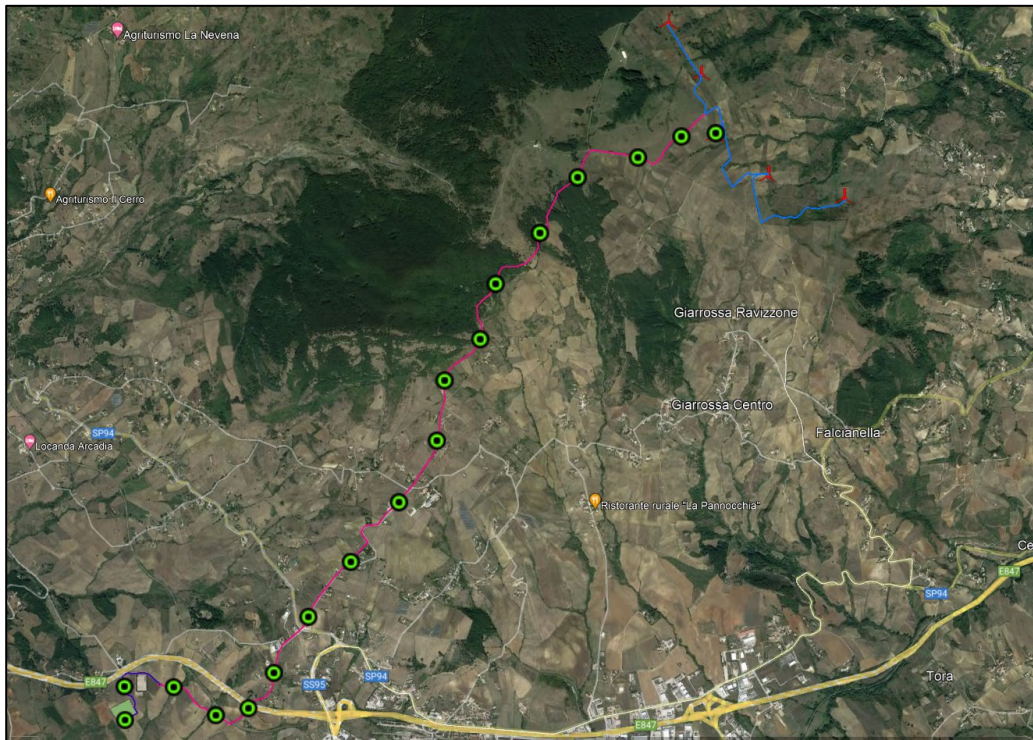


Figura 10 - Ubicazione n. 18 punti di campionamento (in verde) del cavidotto di collegamento (in magenta)

Il computo dei volumi di scavo e riutilizzo distinto tra la fase di cantierizzazione e quelli inerenti alla sistemazione finale delle aree di progetto sono riportati nelle tabelle seguenti.

#### Fase di cantiere

Descrizione	Volume Scavo	Volume Riporto	Bilancio
Piazzola temporanea aerogeneratore PS01	-1832,27	18678,06	16845,79
Curva 1 della strada di accesso temporanea aerogeneratore PS01	-584,44	51,05	-533,39
Curva 2 della strada di accesso temporanea aerogeneratore PS01	-397,71	9,11	-388,6
Curva 3 della strada di accesso temporanea aerogeneratore PS01	-138,36	630,42	492,06
Curva 4 della strada di accesso temporanea aerogeneratore PS01	-799,78	8,6	-791,18
Curva 5 della strada di accesso temporanea aerogeneratore PS01	-117,26	78,9	-38,36
Piazzola temporanea aerogeneratore PS02	-33570,73	3566,82	-30003,91
Strada di accesso temporanea aerogeneratore PS02	-4198,04	186,36	-4011,68
Piazzola temporanea aerogeneratore PS03	-11202,19	15388,95	4186,76
Strada di accesso temporanea aerogeneratore PS03	-839,96	2238,77	1398,81
Piazzola Temporanea aerogeneratore PS04	-2536,14	33907,38	31371,24
Curva 1 della strada di accesso temporanea aerogeneratore PS04	-329,28	142,59	-186,69
Piazzola Temporanea aerogeneratore PS05	-9616,63	17582,11	7965,48
Strada di accesso temporanea aerogeneratore PS05	-2690,9	9,85	-2681,05
Area cantiere	0	3163,55	3163,55
<b>TOTALI</b>	<b>-68853,69</b>	<b>95642,52</b>	<b>26788,83</b>

Tabella 4 - calcolo e gestione dei volumi per la fase di cantierizzazione

### Fase di sistemazione finale area

Descrizione	Volume Scavo	Volume Riporto	Bilancio
Scavo già effettuato in fase di cantiere	68853,69	0	68853,69
Riporto derivante dalla fase di cantiere	0	-26788,83	-26788,83
Piazzola permanente aerogeneratore PS01	-1622,23	89,5	-1532,73
Strada di accesso permanente aerogeneratore PS01	-8862,32	1463,07	-7399,25
Piazzola permanente aerogeneratore PS02	-145,43	2364,14	2218,71
Strada di accesso permanente aerogeneratore PS02	-2106,26	724,73	-1381,53
Piazzola permanente aerogeneratore PS03	-983,15	883,12	-100,03
Strada di accesso permanente aerogeneratore PS03	-1453,71	1429,49	-24,22
Piazzola permanente aerogeneratore PS04	-470,81	3940,12	3469,31
Strada di accesso permanente aerogeneratore PS04	-14001,65	4738,19	-9263,46
Piazzola permanente aerogeneratore PS05	-22,86	5802,76	5779,90
Strada di accesso permanente aerogeneratore PS05	-26998,95	7579,27	-19419,68
Adeguamento strada esistente di accesso a tutte le piazzole			
Scavi per cavidotto su strada asfaltata	-17055,13	11750,82	-5304,31
Scavi per cavidotto su strada sterrata o terreno	-13199,82	9906,97	-3292,85
Fondazioni ed opere Stazione Utente	-826,11	0	-826,11
Fondazioni cabina di smistamento	-46,9	0	-46,90
Fondazioni e pali delle WTGs	-10077,44	0	-10077,44
<b>TOTALI</b>	<b>-29019,08</b>	<b>23883,35</b>	<b>-5135,73</b>

Tabella 5 - calcolo e gestione dei volumi per la sistemazione finale del sito

Per l'area interessata dall'installazione dell'impianto eolico, il numero dei punti di campionamento è stato calcolato in funzione delle varie superfici a disposizione per le piazzole permanenti e piazzole temporanee, secondo quanto riportato nella Tab. 2.1 - All.2 al D.P.R. 120/2017.

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

Per la pala **PS01**, il calcolo dei punti di campionamento è stato così suddiviso:

Tipologia di area	Superficie (m <sup>2</sup> )	Punti di campionamento
Piazzola temporanea 1	2193,78	3
Piazzola temporanea 2	2441,51	3
Piazzola permanente	1159,41	3

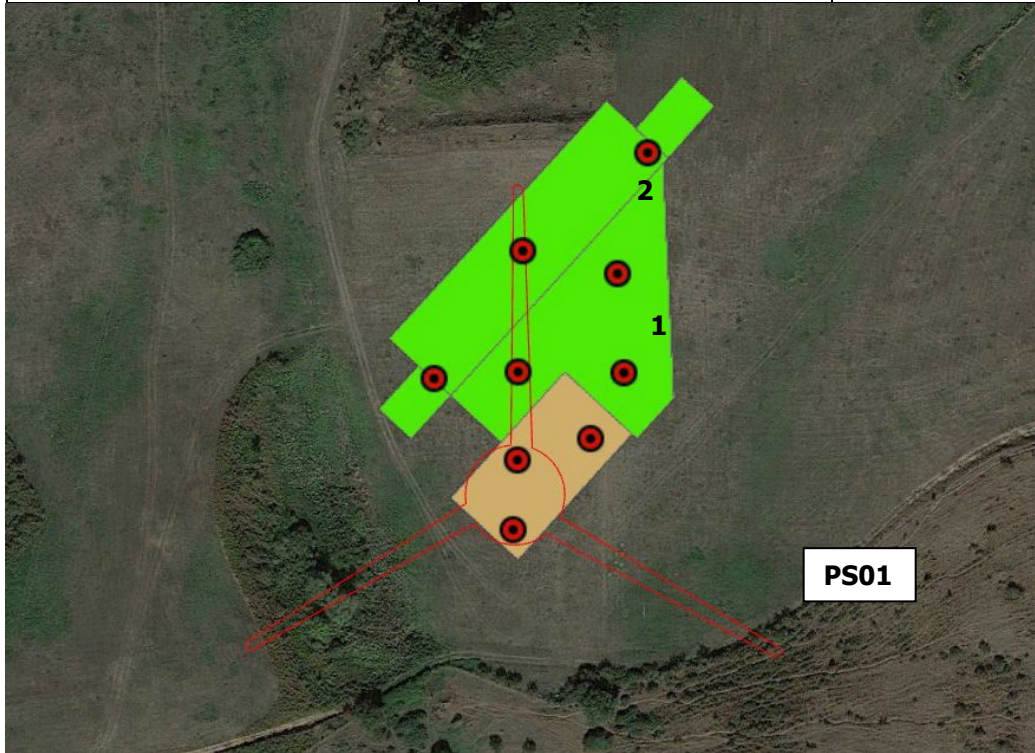


Figura 11 - Ubicazione punti di campionamento (in rosso) nelle piazzole permanenti (in verde) e nella piazzola temporanea (in marrone).

Per la pala **PS02**, il calcolo dei punti di campionamento è stato così suddiviso:

Tipologia di area	Superficie (m <sup>2</sup> )	Punti di campionamento
Piazzola temporanea 1	2264,85	3
Piazzola temporanea 2	2480	3
Piazzola permanente	1159,41	3



Figura 12 - Ubicazione punti di campionamento (in rosso) nelle piazzole permanenti (in verde) e nella piazzola temporanea (in marrone).

Per la pala **PS03**, il calcolo dei punti di campionamento è stato così suddiviso:

Tipologia di area	Superficie (m <sup>2</sup> )	Punti di campionamento
Piazzola temporanea 1	2404,6	3
Piazzola temporanea 2	2427,54	3
Piazzola permanente	1159,41	3

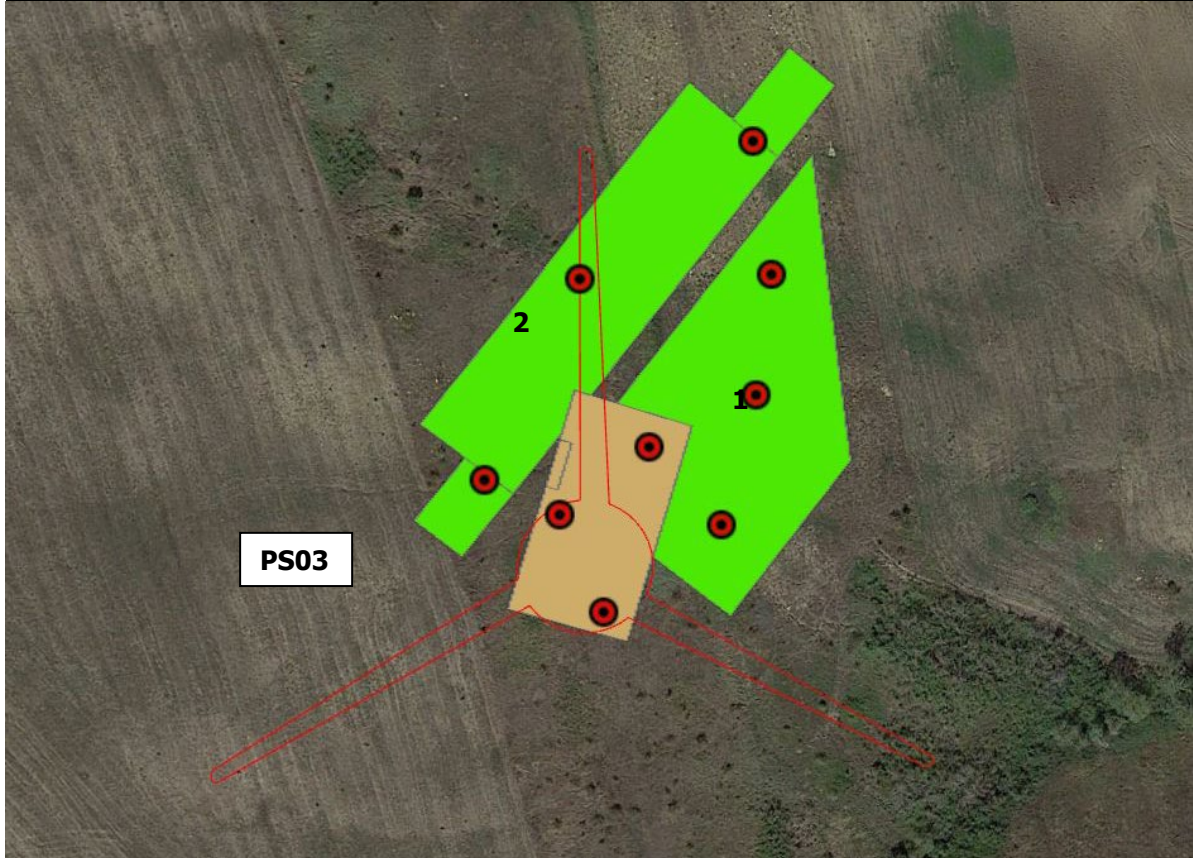


Figura 13 - Ubicazione punti di campionamento (in rosso) nelle piazzole permanenti (in verde) e nella piazzola temporanea (in marrone).

Per la pala **PS04**, il calcolo dei punti di campionamento è stato così suddiviso:

Tipologia di area	Superficie (m <sup>2</sup> )	Punti di campionamento
Piazzola temporanea 1	2265,5	3
Piazzola temporanea 2	2444	3
Piazzola permanente	1159,41	3



Figura 14 - Ubicazione punti di campionamento (in rosso) nelle piazzole permanenti (in verde) e nella piazzola temporanea (in marrone).

Per la pala **PS05**, il calcolo dei punti di campionamento è stato così suddiviso:

Tipologia di area	Superficie (m <sup>2</sup> )	Punti di campionamento
Piazzola temporanea 1	2531,29	4
Piazzola temporanea 2	2417,85	3
Piazzola permanente	1023,94	3



Figura 15 - Ubicazione punti di campionamento (in rosso) nelle piazzole permanenti (in verde) e nella piazzola temporanea (in marrone).

Data la tipologia dell'opera e l'entità di movimentazione terre previste, su ogni punto di campionamento si provvederà a prelevare n.2 aliquote di terreno, la prima a profondità da 0.0 a -1.0 metri la seconda da -1.0 a -2.0 metri. Anche in questa fase di campionamento, i campionamenti saranno eseguiti all'interno di pozzetti da metri 2x2 realizzati con escavatori.

Considerando la natura degli elementi chimici da ricercare, il campionamento sarà realizzato prelevando diversi incrementi, posti su un telo di plastica pulito, ed opportunamente miscelati al fine di ottenere un campione omogeneo e significativo. Le operazioni di prelievo e miscelatura verranno eseguite a mano con spatole e palette di metallo. Ad ogni successiva fase di campionamento si provvederà a pulire con attenzione tutti gli utensili. I campioni saranno posti in opportuni contenitori di vetro nuovi da 1.000g ciascuno, posti al momento in borse termiche, al buio ed a temperatura di 4°C, per poi essere inviati al laboratorio preposto per le analisi di laboratorio.

Inoltre ogni campione verrà identificato attraverso i seguenti dati:

- sito di indagine;
- sigla identificativa del campione;



- data di prelievo.

## 4.2 Determinazioni analitiche

Data la tipologia dell'opera interessata, nonché la vicinanza alla viabilità, per ciascun campione di terreno si è ritenuto ai fini della cautela ambientale utilizzare il pacchetto analitico esteso previsto nell'allegato n.4 del D.P.R. n.120/2017, considerando anche IPA e BTEX, integrato anche con idrocarburi C<12.

Gruppo	Parametro
	Residuo a 105°C / PH
Metalli e specie metalliche	Alluminio, Antimonio, Arsenico, Bario, Beriglio, Cadmio, Cobalto, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio, Vanadio Zinco, Stagno, Cromo totale, Cromo IV.
Idrocarburi	Idrocarburi pesanti C>12 Idrocarburi pesanti C<12
IPA	Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Pirene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Sommatoria IPA
BITEX	Benzene; Etilbenzene; Stirene; Toluene; Xilene; Sommatoria BITEX
Altre sostanze	Amianto

Tabella 6 - analisi da ricercare

Le analisi chimiche saranno eseguite da un Laboratorio accreditato; le risultanze saranno confrontate con i valori di CSC indicati nella Tab. 1 colonna A "Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale" dell'Allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/06. Le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore al passante dei 2 mm. La concentrazione del campione verrà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

A seguito della caratterizzazione ambientale, tutti i terreni che rispecchieranno i criteri di qualità ambientale, verranno rimpiegati in sito; quelli che presenteranno superamenti delle CSC verranno caratterizzati come rifiuto e smaltiti presso centri autorizzati.

Il tecnico  
Geol. Roberto Tommaselli

