

Regione Basilicata



Provincia di Potenza



Comune di Castelgrande



Comune di Muro Lucano



Comune di Rapone



Comune di San Fele

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN PARCO EOLICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA,
DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**
Comune di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone (PZ)

PROGETTO DEFINITIVO

A17_Integr.3
Piano preliminare di utilizzo delle terre e
rocce di scavo

Proponente

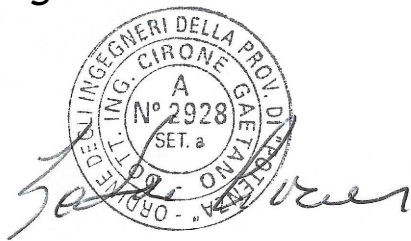


Eolica Muro Lucano Srl
Via del Seminario Maggiore, 4
85100 - Potenza (PZ)

Progettista

Ing. Gaetano Cirone

Ing. Francesco Rossi



Formato

A4

Scala

-

Scala stampa

-

Revisione	Descrizione	Data	Preparato	Controllato	Approvato
00	Prima emissione	07/01/2020	Ing. Gaetano Cirone	Ing. Gaetano Cirone	Ing. Francesco Rossi

PREMESSA.....	3
1. DATI GENERALI DEL PROGETTO	3
1.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	3
1.2 UBICAZIONE DEI SITI D'INTERVENTO	4
1.3 DESCRIZIONE DELLE RETI INFRASTRUTTURALI.....	5
1.3.1 <i>Ambito territoriale coinvolto</i>	5
1.3.2 <i>Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti</i>	5
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
2.1 CRITERI PROGETTUALI	6
2.2 DESCRIZIONE DELL'OPERA	6
2.3 DESCRIZIONE GENERALE AEROGENERATORE	7
2.4 FONDAZIONE AEROGENERATORE	8
2.5 PIAZZOLE	9
2.6 STRADE DI ACCESSO	10
2.7 FONDAZIONI STAZIONE ELETTRICA	11
2.8 CAVIDOTTI	11
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE AREALE.....	12
4. VOLUMETRIE PRESUMIBILI DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	14
5. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	14
6. PIANO DI CAMPIONAMENTO PER LA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO - PROPOSTA.....	15
7. CONCLUSIONI	17

PREMESSA

Il progetto in esame prevede l'installazione di 12 Aerogeneratori di potenza unitaria pari a 4,8 MW, per una potenza complessiva di impianto pari a 57,60 MW, da collegarsi mediante elettrodotto interrato in media tensione ad una stazione di trasformazione di utenza 30/150 kV, da realizzarsi nei comuni di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone (PZ).

La costruzione dell'impianto eolico richiede movimentazione del terreno che, nelle zone ove non è possibile un riutilizzo puntuale, produrrà scarti di lavorazioni da trattare come previsto dalla normativa vigente.

Il presente documento tende a rappresentare l'utilizzo che si prevede di fare di tali terre e rocce da scavo. In particolare, poiché il progetto risulta essere sottoposto a procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi del comma 3 dell'art. 24 del DPR120/2017, è stato redatto il presente "Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo" che riporta:

- La descrizione delle opere da realizzare comprese le modalità di scavo;
- L'inquadramento ambientale del sito;
- La scelta del sito di conferimento delle terre e rocce da scavo non riutilizzabili nel sito di escavazione;
- Una proposta di piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, da eseguire qualora in fase di progettazione esecutiva la proponente decida di riutilizzare in sito le terre e rocce da scavo;
- Una stima indicativa delle volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;

1. DATI GENERALI DEL PROGETTO

1.1 Descrizione generale dell'opera

Il progetto eolico oggetto dello studio è localizzato in Basilicata, in provincia di Potenza, nei territori comunali di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone (quota media 940 m.s.l.m.).

La zona prevista per la realizzazione del parco eolico è situata a N NE dal centro abitato di Castelgrande, a più di 5 Km in direzione O SO dal centro abitato di San Fele.

La centrale eolica è caratterizzata, dal punto di vista impiantistico, da una struttura piuttosto semplice, essa è infatti composta da 12 aerogeneratori completi delle relative torri di sostegno di potenza nominale pari a max 4.8 MW per una potenza nominale complessiva di impianto pari a max. 57.60 MW. Per la realizzazione dell'impianto sono previste le seguenti opere ed infrastrutture:

Opere civili: plinti di fondazione delle macchine eoliche; realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, ampliamento ed adeguamento della rete viaria esistente e realizzazione della viabilità interna all'impianto; realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici; realizzazione della cabina di raccolta dell'energia elettrica prodotta e della sottostazione di trasformazione.

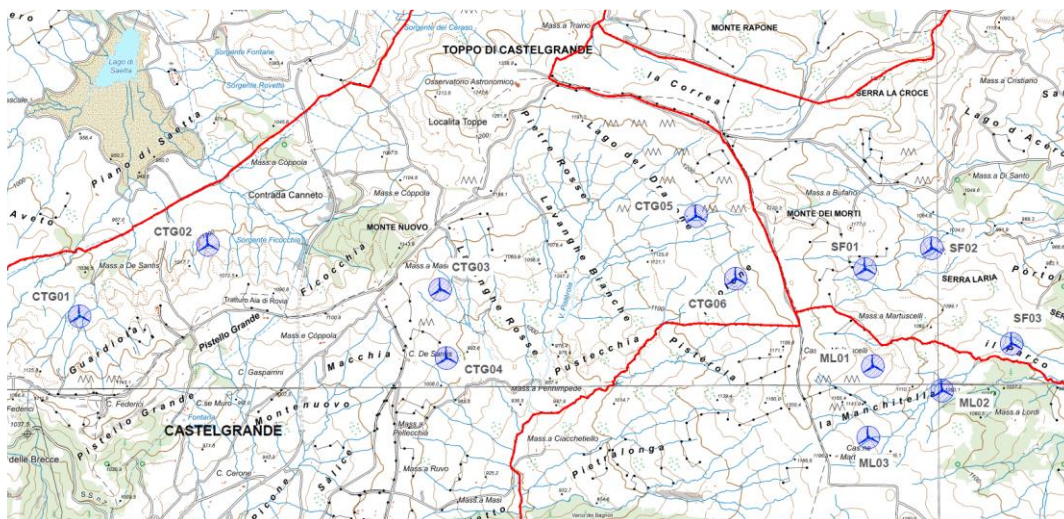
Opere impiantistiche: installazione degli aerogeneratori con relative apparecchiature di elevazione/trasformazione dell'energia prodotta; esecuzione dei collegamenti elettrici, tramite cavidotti interrati, tra gli aerogeneratori ed il punto di consegna dell'energia, installazione degli equipaggiamenti elettrici presso la stazione di trasformazione e consegna.

Una sintesi delle opere civili accessorie alla realizzazione dell'impianto è la seguente:

- realizzazione di 12 fondazioni;
- realizzazione di 12 piazzole di montaggio e relative piazzole per stoccaggio componenti;
- realizzazione di nuova viabilità per favorire il trasporto dei componenti eolici;
- adeguamenti della viabilità esistente per favorire il trasporto dei componenti eolici;
- realizzazione di un'area di cantiere;
- realizzazione di un elettrodotto interrato costituito da dorsali a 30 kV di collegamento tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica MT/AT (30/150 kV);
- realizzazione di una sottostazione elettrica MT/AT (30/150 kV) completa di relative apparecchiature ausiliarie (quadri, sistemi di controllo e protezione, trasformatore ausiliario);
- realizzazione di un elettrodotto in antenna a 150 kV di collegamento dalla sottostazione elettrica MT/AT alla futura stazione elettrica 150 kV che TERNA realizzerà per collegare l'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN);

1.2 Ubicazione dei siti d'intervento

L'area in cui verranno ubicati gli aerogeneratori e le relative opere accessorie trovasi sul territorio al confine dei comuni di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone, in provincia di Potenza (PZ), nelle località "Nocella" - "Guardiola" - "Lavanghe Rosse" - "Titolone" - "Piano Grande" - "La Manchitella" - "Serra Laria".



Nella cartografia ufficiale l'area ricade nel F°199 "Potenza" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000), nelle tavolette 186-II-NE e 187-II-NE "della Carta Topografica d'Italia dell'I.G.M.(serie 25), nei quadri di unione 469-IV e 451-III della CTR.

1.3 Descrizione delle reti infrastrutturali

1.3.1 Ambito territoriale coinvolto

La Basilicata si presenta come una Regione dai forti contrasti orografici. La superficie ricoperta dal territorio regionale è di 9.992,24 Km², di cui il 46,8% è montano, il 45,2% è collinare e solo l'8% è rappresentato da una morfologia pianeggiante

L'ambito territoriale coinvolto dall'area di progetto è inquadrabile nella parte orientale dell'Appennino meridionale. Per quanto riguarda l'idrografia, il progetto di parco eolico si trova nel bacino idrografico interregionale del Sele.

1.3.2 Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti

L'area interessata dal progetto è priva di importanti infrastrutture, ma lungo il tracciato dell'elettrodotto si hanno alcune interferenze con infrastrutture esistenti.

Dal punto di vista della viabilità, l'accesso all'area del parco di progetto è assicurato dalla SP 381. Lungo il suo percorso si innestano strade secondarie comunali che permettono l'accesso agli aerogeneratori.

L'area interessata dal progetto di parco eolico non interferisce con ferrovie od altre infrastrutture rilevanti, né il progetto interferisce con infrastrutture telefoniche o centri di osservazione astronautici.

Il cavidotto di collegamento tra parco eolico e stazione utente, si sviluppa per la maggior parte su strada pubblica (Comunale, Provinciale, Statale ecc...). Il tracciato individuato, per il collegamento degli

aerogeneratori alla stazione utente, non presenta interferenze con infrastrutture esistenti (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc...).

Come specificato nel dettaglio di seguito, benché l'area sia priva di infrastrutture di particolare rilevanza, quanto disponibile è sufficiente a permettere il funzionamento dell'impianto, essendo soddisfatti i requisiti in termini di accessibilità viaria e disponibilità di reti elettriche.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Criteri progettuali

La configurazione definitiva dell'impianto prevede l'installazione complessiva di 12 aerogeneratori da 4,80 kW cadauno, per una potenza nominale complessiva di 57,60 MW. La scelta progettuale è stata concepita nel rispetto di criteri ambientali, tecnici ed economici, tra cui :

- utilizzo di viabilità esistente e minimizzazione dell'esecuzione di nuove strade;
- ottimizzazione dell'inserimento paesistico dell'impianto;
- rispetto dell'orografia e copertura vegetale della zona;
- rispetto della distanza dai recettori più prossimi;
- ottimizzazione dello sfruttamento della risorsa eolica dell'area.

2.2 Descrizione dell'opera

Il progetto eolico da realizzare in località "Nocella" - "Guardiola"- "Lavanghe Rosse" -"Titolone" - "Piano Grande" - "La Manchitella " Serra Laria" nei comuni di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone prevede l'installazione di 12 aerogeneratori di elevata potenza disposti secondo un layout di impianto che per le caratteristiche orografiche del terreno e per la direzione del vento dominante risulta essere ottimale.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore fluisce attraverso un sistema collettore composto da cavi conduttori interrati.

Sulla base delle indicazioni ricevute dal gestore di rete Terna S.p.a., è stata individuata la configurazione di allaccio che prevede l'impianto essere collegato in cavo interrato con la sezione a 150 kV della Stazione Elettrica esistente sita in Comune di Rapone. L'energia elettrica viene prodotta dagli aerogeneratori a 660 V ed elevata a 30 kV mediante un trasformatore posto a base torre, per poi essere evacuata tramite cavi elettrici interrati verso la stazione elettrica di consegna ove, subendo un'ulteriore innalzamento di tensione a 150 kV, viene immessa sulla rete elettrica nazionale.

Dal punto di vista impiantistico, i componenti fondamentali sono quindi gli aerogeneratori, i cavi elettrici di collegamento e la stazione di trasformazione e consegna.

Per il presente documento però rilevano i movimenti terra, connessi alle opere civili accessorie all'installazione delle opere impiantistiche, e cioè strade, piazzole, cavidotti e fondazioni. Pertanto, a valle di una generica descrizione dell'aerogeneratore, atta a comprendere le necessità delle opere civili accessorie, si analizzeranno nel dettaglio le opere civili a corredo dell'impianto.

2.3 Descrizione generale aerogeneratore

Gli aerogeneratori sono del tipo ad asse orizzontale, con tre pale, con regolazione del passo e sistema di regolazione tale da poter funzionare a velocità variabile ed ottimizzare costantemente l'angolo di incidenza tra la pala ed il vento.

Gli elementi principali costituenti l'aerogeneratore sono:

- Rotore;
- Navicella;
- Torre.

Il rotore è composto da un supporto (hub) a cui sono fissate 3 pale in materiale composito, che hanno il compito di raccogliere l'energia cinetica del vento e trasmetterla all'albero del generatore elettrico.

La navicella è un involucro contenente i principali componenti per la trasformazione dell'energia meccanica in elettrica, posto alla sommità della torre. Le caratteristiche della navicella sono più o meno analoghe per tutti modelli di aerogeneratori, e quindi non sono soggetti a scelte specifiche del progettista del singolo impianto. In figura seguente si riporta lo spaccato di una navicella tipo.

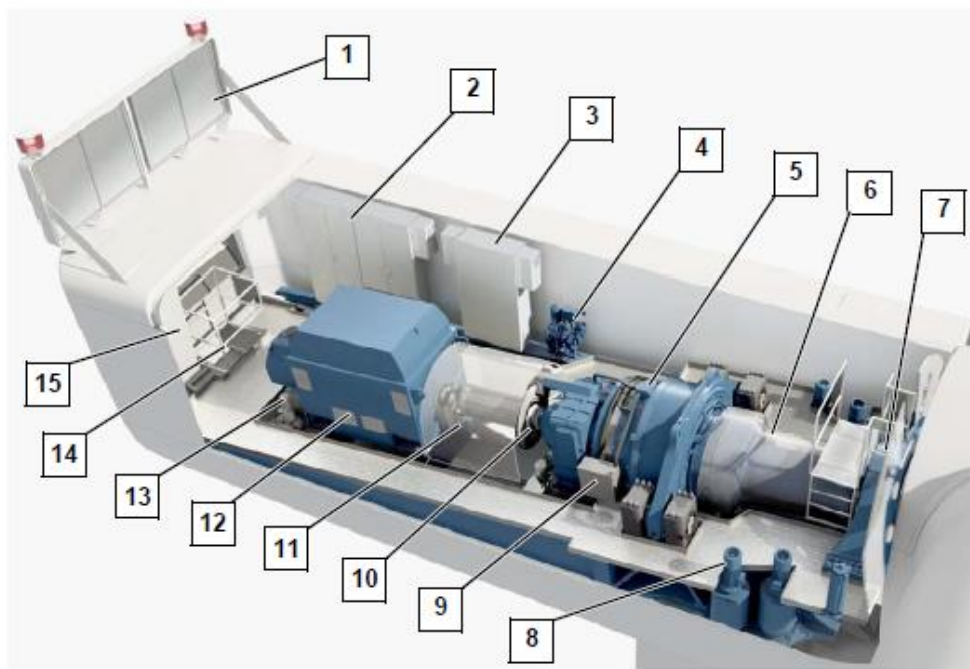


Figura 1 - Spaccato aerogeneratore tipo

- | | | |
|---------------------|--------------------|------------------------------|
| 1) Heat exchanger | 6) Rotor shaft | 11) Coupling |
| 2) Switch cabinet 2 | 7) Rotor bearing | 12) Generator |
| 3) Switch cabinet 1 | 8) Yaw drive | 13) Cooling water pump |
| 4) Hydraulic unit | 9) Gear oil cooler | 14) Hatch for on-board crane |
| 5) Gearbox | 10) Rotor brake | 15) Switch cabinet 3 |

La torre è una struttura tubolare in acciaio, composta da più segmenti da assemblare in sito, che svolge la funzione di portare in quota la navicella, ove il vento non è disturbato dalla rugosità superficiale.

Tramite le pale il vento esercita sull'aerogeneratore una sollecitazione che si scarica a base torre sulle opere di fondazione.

I componenti dell'aerogeneratore vengono forniti smontati e devono essere assemblati in sito. Per il trasporto, si rende quindi necessario l'adeguamento della viabilità, mentre per il montaggio si rende necessario l'esecuzione di una piazzola atta al montaggio delle gru ed allo stoccaggio dei componenti.

Gli aerogeneratori sono quindi collegati tra loro mediante cavi elettrici interrati.

Nel punto di connessione alla rete verrà poi realizzata una stazione di trasformazione e consegna.

2.4 Fondazione Aerogeneratore

In fase esecutiva, sulla base delle indagini geologiche e geotecniche di dettaglio, verrà approfondito il calcolo strutturale delle fondazioni e la tipologia delle stesse.

Date le caratteristiche geometriche dell'aerogeneratore di progetto e le caratteristiche geologiche, geotecniche ed idrogeologiche dell'area d'intervento, rilevate dall'indagine preliminare, si prevedono

presumibilmente fondazioni circolari diametro di base 22 m ed altezza totale 3m con l'ausilio di fondazioni di tipo indiretto su pali, questi ultimi realizzati tramite trivellazione e di diametro compreso tra 1 ed 1,5 m.

Le fondazioni avranno una base circolare ed armatura in ferro, saranno completamente interrato sotto il terreno di riporto, lasciando sporgenti in superficie solo i "dadi" tondi di appoggio nei quali sarà inghisata la virola di fondazione.

2.5 Piazzole

Le piazzole di montaggio degli aerogeneratori sono opere temporanee che saranno realizzate allo scopo di consentire i montaggi meccanici degli aerogeneratori con gru. Si tratta di superfici piane di opportuna dimensione, predisposte al fine di consentire il lavoro dei mezzi di sollevamento. Per le piazzole si dovranno effettuare in sequenza la tracciatura, lo scotico dell'area, lo scavo e/o il riporto di materiale vagliato, il livellamento e la compattazione della superficie. Il materiale riportato al di sopra della superficie predisposta sarà indicativamente costituito da pietrame calcareo.

A montaggio ultimato, la superficie delle piazzole verrà parzialmente ripristinata alla situazione "ante operam", prevedendo il riporto di terreno vegetale. Solamente un'area limitata attorno alle macchine verrà mantenuta piana e sgombra in modo da consentire le operazioni di servizio quali controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori.

Negli elaborati di progetto vengono fornite le specifiche dimensionali delle piazzole.

La piazzola di montaggio, ove è previsto l'appoggio della gru principale, verrà realizzata secondo le seguenti fasi:

- Scotico del terreno vegetale, asportazione di un primo strato di terreno dello spessore di circa 50 cm;
- asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale;
- realizzazione di un rilevato con materiale proveniente da cave di prestito o con materiale di risulta del cantiere;
- compattazione del piano di posa della massicciata;
- posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale, costituito da misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, che dovrà essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm;

- realizzazione dello strato di finitura.

Perimetralmente all'area di cantiere, nei casi in cui sarà necessario, sarà disposto un sistema di canalizzazione delle acque meteoriche mediante la realizzazione di cunette in terra.

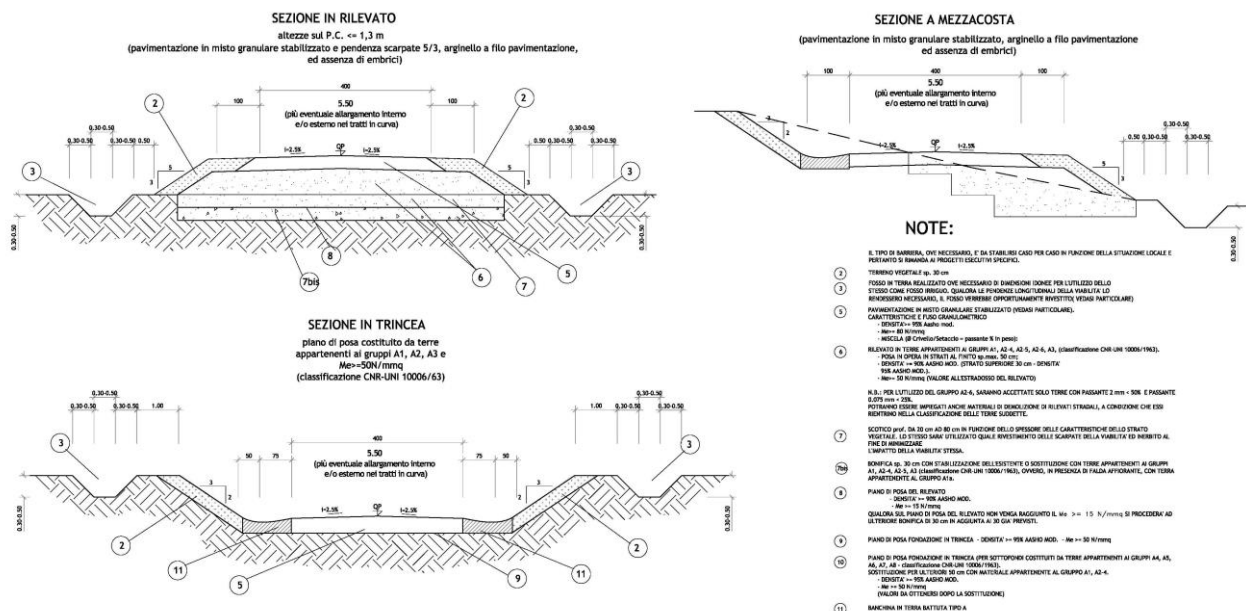
Al termine dei lavori di montaggio degli aerogeneratori e del cablaggio della parte elettrica, si procederà alla totale rinaturalizzazione delle piazzole di stoccaggio ed ausiliarie. La piazzola di montaggio verrà mantenuta durante la fase di esercizio dell'impianto.

2.6 Strade di accesso.

Dal punto di vista logistico l'accesso al sito non presenta problematiche particolari, essendo l'area dotata di una buona viabilità, anche alla luce delle numerose iniziative eoliche già realizzate nella zona, con conseguente pregresso miglioramento dell'infrastruttura viaria. L'accesso all'area del parco di progetto è assicurato dalla SP381.

Eventuali punti critici per il passaggio dei componenti degli aerogeneratori saranno superati provvedendo all'allargamento delle strade esistenti all'occorrenza.

Per il trasporto nelle varie collocazioni e piazzole degli aerogeneratori, verrà principalmente utilizzata la viabilità secondaria esistente, composta da strade comunali e vicinali. In alcuni tratti, in particolare per l'accesso alle singole piazzole, verranno realizzati nuovi percorsi interni, aventi le caratteristiche costruttive di massima indicate nella figura seguente.



Caratteristiche tecniche dei percorsi interni:

- Larghezza della carreggiata: 5 m;

- Manto stradale sterrato con strato compattato di almeno 30 cm;
- Materiale suddiviso in 2/3 di pietrisco a pezzatura grossa ed 1/3 di pietrisco a pezzatura fine.

2.7 Fondazioni stazione elettrica

L'impianto elettrico è costituito dai seguenti componenti principali:

- N. 1 montante 150kV di collegamento al trasformatore 30/150kV costituito da interruttore sezionatore, trasformatore di misura e scaricatore di sovratensione;
- N. 2 trasformatori elevatori 30/150 kV;
- N. 1 quadro elettrico 30kV, le apparecchiature di controllo e protezione della stazione e i servizi ausiliari, ubicati all'interno di un edificio.

Le caratteristiche di dettaglio di tutti i componenti facenti parte della stazione di utenza sono riportate negli elaborati di progetto.

Tali componenti necessitano di fondazioni di sostegno, che tuttavia, dato il ridotto peso dei componenti, saranno di tipo diretto e non avranno dimensioni di rilievo.

2.8 Cavidotti

I cavidotti in media tensione collegano gli aerogeneratori tra di loro ed alla stazione elettrica di trasformazione e consegna.

Il percorso dei cavidotti è stato studiato in modo da raggiungere il punto di connessione seguendo strade e tratturi esistenti secondo il percorso più breve.

Il cavidotto si sviluppa nei comuni di Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone (PZ), secondo un tracciato di lunghezza, tra l'ultimo aerogeneratore e la stazione di consegna, di circa 12 km.

Nella definizione dell'opera sono stati adottati i seguenti criteri progettuali:

- realizzare il collegamento completamente interrato e seguendo il più possibile strade esistenti;
- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato occupando la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico ed archeologico;
- transitare su aree di minore pregio interessando prevalentemente aree agricole e sfruttando la viabilità di progetto dell'impianto eolico.

I cavi utilizzati saranno di tipo direttamente interrato: tale tipologia di cavo, utilizzando una speciale guaina protettiva, non necessita l'installazione di tubi protettivi né materiale di allettamento. Questa

scelta permette, oltre ad una minimizzazione della movimentazione del terreno, di riutilizzare il medesimo materiale di scavo per il re-interro, senza bisogno di smaltire materiale di risulta.

3. Inquadramento Geologico-Strutturale Areale

Per un dettaglio delle specifiche geologiche del sito si rimanda alla relazione geologica allegata al progetto definitivo. Di seguito si riporta un breve estratto di inquadramento.

Il settore entro cui ricade l'area parco fa parte del sistema orogenetico appenninico, dove la configurazione attuale della catena è il risultato di una deformazione polifasica che ha interessato differenti successioni sedimentarie sottoposte a campi di stress diversi nel tempo. In essa, infatti, si riconoscono strutture legate a compressione, distensione e tettonica trascorrente.

La ricostruzione litostratigrafica, scaturita dal rilevamento geologico di superficie esteso ad un'area più ampia rispetto a quella strettamente interessata dal progetto in epigrafe, ha messo in evidenza che le caratteristiche peculiari delle formazioni che costituiscono il substrato sono, dall'alto verso il basso stratigrafico, quelle di seguito descritte:

a) Depositi alluvionali attuali: Si rinvergono nell'alveo attuale del F. Ofanto e risultano costituiti da depositi ghiaiosi in matrice argilloso-limosa e/o sabbiosa, con ciottoli calcarei calcareo-marnosi e silicei provenienti dall'erosione delle formazioni affioranti in gran parte dell'area di alimentazione del bacino imbrifero. Spessore di una decina di metri. (Attuale);

b) Depositi alluvionali terrazzati: Sono i depositi, vistosamente terrazzati, del Fiume Ofanto, che scorre in sinistra orografica dell'area della sottostazione elettrica. Risultano costituiti da successioni eteropiche di sabbie, limi ed argille, originatesi per fenomeni di decantazione nella allora piana alluvionale, conseguentemente ad episodi di alluvionamento, e di scarsi depositi ghiaiosi in matrice argilloso-limosa e/o sabbiosa, con ciottoli calcarei calcareo-marnosi e silicei provenienti dall'erosione delle formazioni affioranti in gran parte dell'area di alimentazione del bacino imbrifero del corso d'acqua. (Pleistocene)

c) Argille siltose: Costituiti da alternanze di strati e livelli di sabbie, sabbie limose, di argille limose grigio-chiare e di sabbie-argillose sottilmente stratificate e generalmente laminate, cui si intercalano straterelli siltosi o sabbioso-siltosi caratterizzati di norma da una laminazione parallela. Lo spessore totale dell'Unità pliocenica in parola si aggira sui 80-130 metri circa. (Pliocene)

d) Formazione di Stigliano: Si tratta di una formazione molassico-quarzarenitica costituita da una sequenza di arenarie fratturate in strati di spessore variabile dal decimetro ad oltre il metro di colore giallastro, di quarzareniti giallo-brune, di interstrati di argille grigio-verdastre ovracconsolidate e

mediamente diagenizzate in strati e livelli di spessore variabile, marnoscisti e argiloscisti fogliettati. Spessore da 200 a 350 m (Langhiano inf.- Aquitaniano)

e) Formazione di Corleto Perticara: Alternanza di marne e calcari marnosi bianchi, in strati centimetrici e decimetrici, calcilutiti e rare calcareniti torbiditiche, argille ed argille marnose grigie. Nella parte alta sono presenti biocalcareni, arenarie-quarzoso-micacee ed arenarie ulcanoclastiche. Spessore da 20 a 100 m (Eocene-Oligocene);

f) Flysch Rosso: Membro calcareo-marnoso: Complesso formato da calcareniti biancastre a grana media e grossa in strati e grossi banchi intercalati a varie altezze da corpi lenticolari di calciruditi, livelli centimetrici di calcilutiti bianche e di marne varicolori, generalmente rossastre, argille marnose fogliettate di colorazione grigiastra, verdastra o rossastra. Si presenta intensamente fratturato e le fratture sono quasi sempre riempite dalla frazione pelitica. Questo complesso è spesso intercalato nella serie marnoso-argillosa o ad essa sovrapposto ed è rinvenibile in numerosi piccoli affioramenti. Dove è presente la componente litoide, si delinea un marcato stato di fratturazione. Spessore da 100 a 150 m (Cretaceo superiore-Miocene inferiore);

g) Complesso degli Argiloscisti Varicolori: Fitta alternanza di marne grigiastre, argilliti grigie e rossastre fogliettate, argille marnose, marne argillose finemente scagliettate prevalentemente rossastre, con screziature biancastre e grigiastre, marne biancastre e rosate in strati centimetrici, con intercalazioni di strati di calcareniti e calcilutiti biancastri. Spesso prevalgono i livelli marnosi su quelli argillosi. Spessore da 200 a 250 m (Cretaceo superiore-Miocene inferiore);

h) Calcari di Bella: Calcari micritici verdastri, calcareniti ben stratificate con noduli, liste ed interstrati di selce, intercalate a scisti argillosi-arenacei e con intercalazioni di livelli argillosomarnosi silicizzati. (Cretaceo sup.-medio).

i) Argiloscisti galestrini: Costituiti da un'alternanza di calcilutiti avana, calcari siliciferi e marnosi avana e grigiastri, argilliti scagliettate, marne argillose, calcaree e silicifere brune e grigioverdastre. Lo spessore totale della formazione è compreso tra 250-400 m. (Cretaceo inf.- medio).

Tutte le formazioni, della serie calcareo-silico-marnosa e dei flysch terziari mostrano evidenti segni di tettonizzazione e, soprattutto nelle loro porzioni più superficiali, sono molto fratturate/fessurate, spesso scompagnate ed in assetto caotico. I depositi più recenti (Olocene), a copertura dei complessi descritti, sono costituiti da detrito di falda e prodotti eluviali frammisti a detrito di versante e generalmente presentano estensione o spessori tali da non essere cartografati se non a scala di dettaglio.

4. Volumetrie presumibili delle terre e rocce da scavo

Una stima dei volumi previsti delle terre e rocce da scavo proveniente dalla realizzazione delle opere di progetto è la seguente:

Opera	n.	Quantità di scavo (mc)	Quantità riutilizzata (mc)	Quantità da smaltire (mc)
Plinti fondazione	12	13600	5000	8600
Pali fondazioni eventuali (si ipotizzano 10 pali di lunghezza 20 m e diametro 1 m)	120	1800	1700	100
Piazzole	12	54000	40000	14000
Strade	-	30000	25000	5000
Area Cantiere	-	1500	1000	500
Cavidotti	-	23000	18000	5000
Stazione Utente	-	5000	3000	2000
Totale mc				35200

Si fa presente che le suddette quantità verranno rivalutate in fase di progettazione esecutiva a seguito esecuzione dei rilievi di dettaglio.

5. Gestione delle terre e rocce da scavo

La realizzazione del progetto, come descritto nei paragrafi precedenti, richiede l'esecuzione dei seguenti scavi:

- Scavi per la realizzazione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- Scavi per la realizzazione delle strade di cantiere;
- Scavi per la realizzazione delle piazzole di montaggio, di stoccaggio e di montaggi braccio gru;
- Scavi per la realizzazione delle aree di cantiere;
- Scavi per la realizzazione dei collegamenti elettrici (cavidotto MT e cavidotto AT);
- Scavi per la realizzazione del piazzale della sottostazione e per la realizzazione delle fondazioni degli edifici di stazione e delle apparecchiature elettromeccaniche.

Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia
- pale meccaniche per scoticamento superficiale
- trencher o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee)

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori per uno spessore medio di 50 cm

- terreno di sottofondo la cui natura verrà caratterizzata puntualmente in fase di progettazione esecutiva a seguito dell'esecuzione dei sondaggi geologici e indagini specifiche.

Quando possibile, in fase di cantiere il materiale proveniente dagli scavi verrà momentaneamente accantonato a bordo scavo per poi essere riutilizzato sul medesimo sito di escavazione per l'esecuzione dei reinterri. Quando invece non sarà tecnicamente possibile reinterrare il materiale nel medesimo punto di escavazione, esso verrà portato in discarica.

Plinti e pali di fondazione: Il terreno di sottofondo proveniente dallo scavo dei plinti di fondazione verrà utilizzato in parte per il riempimento dello scavo del plinto mentre il restante volume costituirà l'esubero che verrà portato nel sito di conferimento individuato.

Piazzole: il materiale di scavo proveniente dalla realizzazione delle piazzole verrà parzialmente utilizzato per livellare il terreno, e parte sarà in esubero e portato nel sito di conferimento individuato.

Strade: il materiale di scavo verrà utilizzato per il livellamento del terreno che verrà portato nel sito di conferimento individuato.

Cavidotti: si prevede di riutilizzare la il terreno escavato per il riempimento dello stesso.

Stazione Utente: Il terreno di sottofondo proveniente dagli scavi è un esubero che verrà portato nel sito di conferimento individuato.

6. Piano Di Campionamento per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo – PROPOSTA

In fase esecutiva si valuterà l'opportunità di modificare il presente piano di caratterizzazione ambientale, così da riutilizzare i materiali escavati in sito. Di seguito si riporta un estratto normativo e di quello che potrebbe essere l'analisi ambientale.

Secondo quanto previsto nell'allegato 2 al DPR 120/2017, *“la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo”*.

Lo stesso allegato prevede che: *Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella Tabella seguente.*

<i>Dimensione dell'area</i>	<i>Punti di prelievo</i>
<i>A < 2500mq</i>	<i>Minimo 3</i>
<i>2500 < A < 10000mq</i>	<i>3 + 1 ogni 2500mq</i>
<i>A > 10000mq</i>	<i>7 + 1 ogni 5000mq eccedenti</i>

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste dagli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche dovranno essere come minimo:

- a) Campione 1: da 0 a 1 metri dal piano campagna;*
- b) Campione 2: nella zona di fondo scavo);*
- c) Campione 3: nella zona intermedia tra i due.*

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2m, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Secondo quanto previsto nell'allegato 4 al DPR 120/2017, i campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo, ricavati da scavi specifici con il metodo della quartatura o dalle carote di risulta dai sondaggi geologici, 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 2mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si dovesse avere evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2cm, e la concentrazione sarà riferita allo stesso.

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. Data la caratteristica dei siti, destinati da tempo alle attività agricole, il set analitico da considerare sarà quello minimale riportato in Tabella 4.1, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare potrà essere modificata ed estesa in considerazione di evidenze eventualmente rilevabili in fase di progettazione esecutiva.

Il set analitico minimale da considerare sarà dato pertanto da:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame

- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX
- IPA

Nel caso di specie si dovrebbe quindi eseguire il seguente piano di campionamento:

- In corrispondenza di ogni plinto di fondazione, dato il carattere puntuale dell'opera, verranno prelevati 4 campioni alle seguenti profondità dal piano campagna: 0 m; 1,5 m; 3 m, ossia a piano campagna, a zona intermedia e a fondo scavo.
- In corrispondenza della viabilità di nuova realizzazione e dei cavidotti la campagna di caratterizzazione, dato il carattere di linearità delle opere, sarà strutturata in modo che i punti di prelievo siano distanti tra loro circa 500 m. Per ogni punto, verranno prelevati due campioni alle seguenti profondità dal piano campagna: 0 m e 1 m.
- In corrispondenza della sottostazione di trasformazione si prevedono 3 punti di prelievo alle seguenti profondità 0 m; 1,5 m; 3 m.

7. CONCLUSIONI

Il presente documento contiene il piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo a servizio di un progetto di impianto eolico da realizzarsi nei Castelgrande, Muro Lucano, San Fele e Rapone (PZ).

A valle della descrizione degli interventi e delle principali opere a servizio dell'impianto, è stata fornita una stima indicativa dei volumi di materiale di scavo prodotto. In questa fase, si prevede di utilizzare il materiale escavato in parte per il reinterro nel medesimo sito di escavazione, mentre per la parte eccedente che non è possibile reinterrare puntualmente, si prevede il conferimento a discarica.

Tuttavia, qualora in fase esecutiva si decidesse di riutilizzare in sito detto terreno in esubero, il presente piano dovrebbe essere rivisto, e sono pertanto state fornite indicazioni di massima circa le necessarie specifiche per la revisione.