



COMUNE DI ROCCHETTA SANT'ANTONIO

PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI CANDELA

PROVINCIA DI FOGGIA

Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA

ai sensi del punto 4d dell'allegato 2 del R.R. n. 9 del 2015

COD. ID.				
Livello prog.	Tipo documentazione	N. elaborato	Data	Scala
PD	Definitiva		06 / 2021	-

Nome file	
-----------	--

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	GIUGNO 2021	PRIMA EMISSIONE	GM	FS	FS

COMMITTENTE:



SINERGIA EWR1 SRL

Centro direzionale snc, Is. G1
80143 Napoli (NA), Italia
P.IVA 09486531214

PROGETTAZIONE:

ING. FULVIO SCIA

Centro Direzionale snc, Is. G1
80143 Napoli (NA), Italia
email: ing.scia@gmail.com
tel: +39 3389055174

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

RELAZIONE TECNICA
ai sensi del punto 4d dell'allegato 2 del R.R. n. 9 del 2015

INDICE

1.	DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE IN PROGETTO	2
1.1.	GENERATIVITÀ.....	2
1.2.	ELENCO SINTETICO DELLE OPERE DA REALIZZARE	3
1.3.	AEROGENERATORI.....	4
1.4.	VIABILITÀ E PIAZZOLE	5
1.5.	ELETTRODOTTI INTERRATI MT	7
1.6.	STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV	8
1.7.	FUTURO AMPLIAMENTO DELLA SET 380/150 kV "DELICETO" E RACCORDO AT.....	10
2.	ATTIVITA' DI MOVIMENTO TERRA E GESTIONE MATERIALI DI RISULTA	12
2.1.	DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MOVIMENTI TERRA.....	12
2.2.	DESCRIZIONE DEI MATERIALI DA SCAVO	12
2.2.1.	Generalità.....	12
2.2.2.	Scavi per fondazioni.....	13
2.2.3.	Scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei cavidotti	13
2.2.4.	Scotico per la realizzazione della viabilità e delle piazzole	15
2.2.5.	Movimenti terra per realizzazione della stazione elettrica.....	15
2.3.	QUANTIFICAZIONE DEI MATERIALI DA SCAVO	15
2.3.1.	Viabilità e piazzole	15
2.3.2.	Fondazioni.....	16
2.3.3.	Cavidotto.....	16
2.3.4.	Stazione elettrica.....	16
2.3.5.	Totale da avviare a smaltimento	16
3.	OPERE IDRAULICHE PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	17
4.	IMPATTO DEI LAVORI SULL'ASSETTO VEGETAZIONALE DEL SITO.....	17
4.1.	DESCRIZIONE DEGLI ASPETTI VEGETAZIONALI.....	17
4.2.	IMPATTO DEI LAVORI SULL'ASPETTO VEGETAZIONALE.....	18
5.	TIPOLOGIA DELLE OPERE DI FONDAZIONE	19
5.1.	CONTESTO GEOLOGICO E GEOTECNICO	19
5.2.	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI FONDAZIONE	22
5.3.	STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA E GEOTECNICA	22

1. DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE IN PROGETTO

1.1. GENERATITÀ

Il progetto prevede la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, costituito da 19 aerogeneratori tipo Siemens Gamesa SG 6.0-170 o similari, sito in agro dei Comuni di Rocchetta Sant'Antonio e Candela, in provincia di Foggia.

I 19 aerogeneratori costituenti il parco eolico in progetto sono di seguito nomenclati con sigle identificative da WTG1 a WTG19, così come individuati, tra l'altro, negli elaborati grafici di progetto. La potenza nominale complessiva del parco eolico è pari a 115 MW.

Di seguito si riportano i riferimenti catastali e le coordinate relativamente a ciascun aerogeneratore.

	Riferimenti catastali			Coordinate WGS 84-UTM 33N	
	Foglio	Particella	Comune	E	N
WTG1	1	114	Rocchetta S. A.	540621,00	4555066,00
WTG2	1	53	Rocchetta S. A.	540953,00	4554515,00
WTG3	24	25	Candela	541356,00	4553813,00
WTG4	1	235	Rocchetta S. A.	539748,00	4553603,00
WTG5	2	97	Rocchetta S. A.	537857,00	4553438,00
WTG6	8	68	Rocchetta S. A.	540077,00	4552387,00
WTG7	28	11	Candela	541642,00	4552883,00
WTG8	4	19	Rocchetta S. A.	536882,00	4552278,00
WTG9	10	28	Rocchetta S. A.	540837,00	4551608,00
WTG10	14	107	Rocchetta S. A.	536817,00	4551242,00
WTG11	14	94	Rocchetta S. A.	535784,00	4551241,00
WTG12	16	1	Rocchetta S. A.	536193,00	4550300,00
WTG13	26	22-423	Rocchetta S. A.	540935,00	4550305,00
WTG14	16	84 - 127	Rocchetta S. A.	536386,00	4549165,00
WTG15	28	29	Rocchetta S. A.	538091,00	4548550,00
WTG16	29	830	Rocchetta S. A.	538558,00	4548326,00
WTG17	29	905	Rocchetta S. A.	538955,00	4547789,00
WTG18	31	105 - 122	Rocchetta S. A.	543802,00	4550349,00
WTG19	31	188	Rocchetta S. A.	543331,00	4549780,00

La connessione alla rete di trasmissione elettrica nazionale (RTN) avverrà su futuro ampliamento della stazione elettrica 380/150 kV, ubicata nel comune di Deliceto (FG).

Di seguito si riportano i riferimenti catastali e le coordinate baricentriche del sito di realizzazione della stazione elettrica.

	Riferimenti catastali			Coordinate WGS 84-UTM 33N	
	Foglio	Particella	Comune	E	N
Stazione elettrica	42	62	Deliceto	539742,00	4562915,00

Gli interventi sono stati progettati tenendo conto, tra l'altro, degli aspetti inerenti la salvaguardia dell'ambiente e dell'assetto idrogeologico.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

Le attività di cantiere sono tali per cui non comportano condizioni di rischio per smottamenti, instabilità di versante o altri movimenti gravitativi.

Sono state effettuate indagini geologiche atte a verificare la compatibilità delle opere di movimento terra previste in progetto con la stabilità dei terreni.

Le indagini geologiche effettuate prendono in esame la circolazione idrica superficiale e profonda, verificando eventuali interferenze degli scavi e la conseguente compatibilità degli stessi con la suddetta circolazione idrica.

1.2. ELENCO SINTETICO DELLE OPERE DA REALIZZARE

Di seguito si riporta un elenco sintetico delle opere previste in progetto e che devono essere oggetto di autorizzazione.

- ❖ Aerogeneratori
 - Fondazioni
 - Torri
- ❖ Viabilità e piazzole
 - Viabilità di accesso definitiva
 - Piazzole definitive
 - Viabilità e slarghi temporanei
 - Piazzole temporanee
- ❖ Elettrodotti interrati MT
- ❖ Stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV
 - Opere civili
 - Movimenti terra
 - Viabilità di accesso
 - Piazzale
 - Fabbricati utente
 - Stalli per apparecchiature elettromeccaniche
 - Recinzione
 - Opere elettriche
 - Sistema di sbarre
 - Sezionatori
 - Interruttori TA
 - TV induttivi
 - Scaricatori AT
 - Trasformatori
 - Impianti ausiliari
 - Impianto di messa a terra
 - Impianto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche
 - Impianto di illuminazione
 - Impianto di videosorveglianza
 - Impianto anti intrusione
 - Impianto di telecomunicazione in fibra ottica
- ❖ Raccordo in cavo AT di collegamento della SET 30/150 kV alla SET 380/150 kV
- ❖ Futuro ampliamento della SET 380/150 kV "Deliceto"
 - Opere civili
 - Movimenti terra
 - Piazzale e viabilità interna
 - Fondazioni stalli linea
 - Recinzione

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

- Opere elettriche
 - Sistema di sbarre
 - Stalli linea
 - Impianto di terra
 - Impianto di illuminazione

1.3. AEROGENERATORI

Il modello di turbina che si intende adottare è del tipo Simens Gamesa SG 6.0 - 170 o similare avente rotore tripala e sistema di orientamento attivo.

Tale aerogeneratore possiede una potenza nominale variabile tra 6.0 e 6.2 MW ed è allo stato attuale una macchina tra le più avanzate tecnologicamente. Esso sarà inoltre fornito delle necessarie certificazioni rilasciate da organismi internazionali. Le dimensioni di riferimento della turbina proposta sono le seguenti:

- diametro rotore fino a 170 m;
- altezza torre fino a 115 m;
- altezza della torre più raggio rotore (altezza massima) fino a 200 m.

La turbina scelta è costituita da un sostegno (torre) che porta alla sua sommità la navicella, costituita da un basamento e da un involucro esterno. All'interno di essa sono contenuti il generatore elettrico e tutti i principali componenti elettromeccanici di comando e controllo.

Il generatore è composto da un anello esterno, detto statore, e da uno interno rotante, detto rotore, che è direttamente collegato al rotore tripala.

L'elemento di connessione tra rotore elettrico ed eolico è il mozzo in ghisa sferoidale, su cui sono innestate le tre pale in vetroresina ed i loro sistemi di azionamento per l'orientamento del passo. La navicella è in grado di ruotare allo scopo di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento mediante azionamenti elettromeccanici di imbardata.

Entro la stessa navicella sono poste le apparecchiature per il sezionamento elettrico e la trasformazione dell'energia da Bassa Tensione a Media Tensione. Opportuni cavi convogliano a base torre, agli armadi di potenza di conversione e di controllo, l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il funzionamento.

L'energia meccanica del rotore mosso dal vento è trasformata in energia elettrica dal generatore, tale energia viene trasportata in cavo sino al trasformatore MT/BT che trasforma il livello di tensione del generatore ad un livello di media tensione tipicamente pari a 30kV.

Il sistema di controllo dell'aerogeneratore consente alla macchina di effettuare in automatico la partenza e l'arresto in diverse condizioni di vento.

L'aerogeneratore eroga energia nella rete elettrica quando è presente in sito una velocità minima di vento (2-4 m/s) mentre viene arrestato per motivi di sicurezza per venti estremi superiori a 25 m/s.

Il sistema di controllo ottimizza costantemente la produzione sia attraverso i comandi di rotazione delle pale attorno al loro asse (controllo di passo), sia comandando la rotazione della navicella.

Dal punto di vista funzionale, l'aerogeneratore è composto dalle seguenti principali componenti:

- rotore;
- navicella;
- albero;
- generatore;
- trasformatore BT/MT e quadri elettrici;
- sistema di frenatura;
- sistema di orientamento;
- torre e fondamenta;

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

- sistema di controllo;
- protezione dai fulmini.

Le caratteristiche principali dell'aerogeneratore prescelto sono brevemente riassunte di seguito:

POTENZA NOMINALE	6.0 MW - 6.2 MW
NUMERO DI PALE	3
ROTORE A TRE PALE	Diametro = fino a 170 m
ALTEZZA MOZZO	Fino a 115 m
VELOCITA' NOMINALE GENERAT.	1120 rpm-6p (50 Hz)
DIAMETRO DEL ROTORE	Fino a 170 m
AREA DI SPAZZAMENTO	22.698 m ²
TIPO DI TORRE	Tubolare
TENSIONE NOMINALE	690 V
FREQUENZA	50 o 60 Hz

Le pale, in fibra di vetro rinforzata con resine epossidiche, hanno una lunghezza di 83,00 m.

L'aerogeneratore è alloggiato su una torre metallica tubolare tronco conica d'acciaio alta circa 115 m zincata e verniciata. Al suo interno è ubicata una scala per accedere alla navicella; quest'ultima è completa di dispositivi di sicurezza e di piattaforma di disaccoppiamento e protezione. Sono presenti anche elementi per il passaggio dei cavi elettrici e un dispositivo ausiliario di illuminazione.

L'accesso alla navicella avviene tramite una porta posta nella parte inferiore. La torre viene costruita in sezioni che vengono unite tramite flangia interna a piè d'opera e viene innalzata mediante una gru ancorata alla fondazione con un'altra flangia. Nella fase realizzativa del parco eolico, qualora la ricerca ed il progresso tecnologico mettessero a disposizione del mercato, turbine eoliche con caratteristiche fisiche simili, che senza inficiare le valutazioni di carattere progettuale e/o ambientale del presente studio, garantissero prestazioni superiori, la proponente valuterà l'opportunità di variare la scelta del modello di aerogeneratore precedentemente descritto.

1.4. VIABILITÀ E PIAZZOLE

La viabilità da realizzare ex-novo, di accesso agli aerogeneratori, sarà costituita da 18 tracciati di lunghezza complessiva pari a 5968 m. Tali viabilità avranno andamento altimetrico il più possibilmente fedele alla naturale morfologia del terreno al fine di minimizzarne l'impatto visivo.

Di seguito si riporta una tabella di specifica delle lunghezze delle viabilità di accesso agli aerogeneratori.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

LUNGHEZZA

	[m]
WTG 1	675
WTG 2	205
WTG 3	428
WTG 4	147
WTG 5	322
WTG 6	156
WTG 7	225
WTG 8	118
WTG 9	501
WTG 10	139
WTG 11	544
WTG 12	191
WTG 13	233
WTG 14	209
WTG 15	127
WTG 16	130
WTG 17	392
WTG18 - WTG19	1225
TOTALE	5968

Il pacchetto stradale sarà così costituito:

- telo di geotessuto tessuto-non-tessuto a separazione del terreno di fondo scavo con i soprastanti strati;
- strato di fondazione stradale in massiccata dello spessore di 40 cm;
- strato di finitura in misto stabilizzato dello spessore di 15 cm.

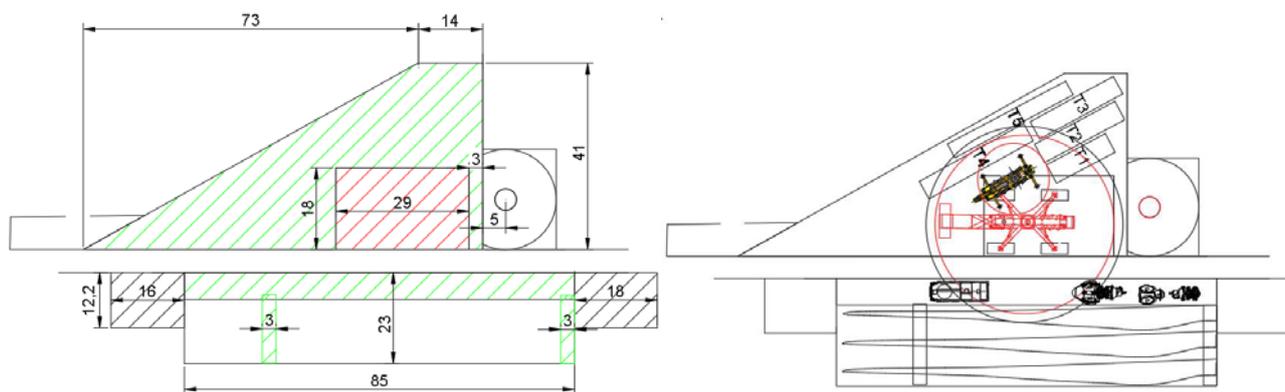
Lo strato di finitura superficiale è previsto in misto granulare stabilizzato con legante naturale allo scopo di preservare la naturalità del paesaggio.

Per rendere più agevole il passaggio dei mezzi di trasporto, le strade avranno una larghezza della carreggiata pari a 5,00 m e raggi di curvatura sempre superiori ai 70 m.

Le 19 piazzole di montaggio degli aerogeneratori saranno così costituite:

- piazzola per il montaggio della torre opportunamente stabilizzata, di dimensioni (73 m x 41 m) / 2;
- piazzola livellata in terreno naturale per lo stoccaggio temporaneo delle pale, di dimensioni 23 m x 85 m;
- area libera da ostacoli per il montaggio della gru, di dimensioni 18 m x 29 m.

Al termine della fase di montaggio degli aerogeneratori, le piazzole, nella loro fase di esercizio, saranno ridotte ad un'area di 522 mq (18 m x 29 m) necessaria alle periodiche visite di controllo e manutenzione delle turbine; la restante parte verrà rinaturalizzata.



1.5. ELETTRODOTTI INTERRATI MT

L'energia prodotta dagli aerogeneratori è trasformata da bassa a media tensione per mezzo del trasformatore installato dentro la torre ed è, quindi, trasferita al quadro MT posto a base torre all'interno della struttura di sostegno tubolare.

La rete di cavidotti interrati in MT seguirà prevalentemente lo sviluppo delle strade interne al parco eolico e proseguirà lungo la viabilità principale esistente fino a raggiungere il punto di connessione.

Come detto in precedenza, il punto di connessione è ubicato nel Comune di Deliceto, e nello specifico è rappresentato dalla SSE elettrica 380/150 KV "Deliceto" già esistente.

Il cavidotto interno al parco di collegamento tra i 19 aerogeneratori di progetto ha una lunghezza pari a circa 32.90 km, mentre il cavidotto esterno è lungo circa 14.20 km, di cui 5.50 km nel territorio di Candela, 6.10 km nel territorio di Sant'Agata di Puglia, 1.20 km nel territorio di Ascoli Satriano e infine 1.40 km nel comune di Deliceto.

L'energia prodotta dai singoli aerogeneratori del parco eolico sarà trasportata alla stazione elettrica di trasformazione (o stazione utente) 30/150 kV tramite linee in MT interrate, esercite a 30 kV, ubicate prevalentemente sotto la sede stradale esistente ovvero lungo la rete viaria da adeguare/realizzare ex novo al fine di minimizzare gli impatti, assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio.

Per il collegamento degli aerogeneratori si prevede la realizzazione di linee MT a mezzo di collegamenti del tipo "entra-esce" come mostrato nello schema unifilare riportato nella seguente immagine.

Gli aerogeneratori del parco eolico saranno suddivisi in 6 circuiti (o sottocampi), composti da 2, 3 o 4 macchine in entra-esce; essi saranno collegati alla SET sempre in cavo MT interrato fino al trasformatore MT/AT 30/150kV.

Per maggiori e più dettagliate informazioni si rimanda allo schema elettrico unifilare allegato al progetto.

Per la realizzazione dei cavidotti del parco eolico saranno utilizzati cavi del tipo unipolare ARE4H5E 18-30kV, con conduttore a corda rotonda in alluminio, con isolamento esterno in polietilene reticolato XLPL senza piombo, schermo a fili di rame rosso con nastro di rame in controspirale e guaina esterna in PVC.

Ogni linea, sarà realizzata con tre cavi disposti a trifoglio cordati ad elica visibile aventi sezione 3x1x240 mmq, 3x1x300 mmq o 3x1x630 mmq.

Per proteggere i cavi dalle sollecitazioni meccaniche, statiche e dinamiche dovute al traffico veicolare, la scelta progettuale prevede che i cavi siano posati in una trincea avente profondità non inferiore a 120 cm, all'interno di un tubo corrugato $\Phi 200$ in PEAD.

Inoltre, al fine di evitare il danneggiamento dei cavi nel corso di eventuali futuri lavori di scavo realizzati in corrispondenza della linea stessa, la presenza del cavidotto sarà segnalata mediante la posa in opera di un nastro monitor riportante la dicitura "CAVI ELETTRICI" e di tegolini per la protezione meccanica dei cavi.

I cavidotti saranno posati in una trincea scavata a sezione obbligatoria di larghezza variabile da 45 cm a 150 cm in funzione del numero di terne. All'interno della stessa trincea saranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

La posa dei cavi sarà articolata attraverso le seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità suddette;
- posa del cavo di potenza e del dispersore di terra;
- rinterro parziale con strato di sabbia vagliata;
- posa del tubo contenente il cavo in fibre ottiche;
- posa dei tegoli protettivi;
- rinterro parziale con terreno di scavo;
- posa nastro monitore;
- rinterro complessivo con ripristino della superficie originaria;
- apposizione di paletti di segnalazione della presenza dei cavi.

Durante le operazioni di posa, gli sforzi di tiro applicati ai conduttori non devono superare i 60 N/mm² rispetto alla sezione totale.

Lo schermo metallico dei singoli spezzoni di cavo dovrà essere messo a terra da entrambe le estremità della linea. È vietato usare lo schermo dei cavi come conduttore di terra per altre parti di impianto. In corrispondenza dell'estremità di cavo connesso alla stazione di utenza, onde evitare il trasferimento di tensioni di contatto pericolose a causa di un guasto sull'alta tensione, la messa a terra dello schermo avverrà solo all'estremità connessa alla stazione di utenza.

Per la posa dei cavi in fibra ottica lo sforzo di tiro da applicarsi a lungo termine sarà al massimo di 3000 N. Il raggio di curvatura dei cavi durante le operazioni di installazione non dovrà essere inferiore a 20 cm. Durante le operazioni di posa è indispensabile che il cavo non subisca deformazioni temporanee. Il rispetto dei limiti di piegatura e di tiro sarà garanzia di inalterabilità delle caratteristiche meccaniche della fibra durante le operazioni di posa. Se inavvertitamente il cavo dovesse subire delle deformazioni o schiacciamenti visibili sarà necessario interrompere le operazioni di posa e dovranno essere effettuate misurazioni con OTDR per verificare eventuali rotture o attenuazioni eccessive provocate dallo stress meccanico.

La realizzazione delle giunzioni dovrà essere condotta secondo le seguenti indicazioni:

- prima di tagliare i cavi controllare l'integrità della confezione e l'eventuale presenza di umidità;
- non interrompere mai il montaggio del giunto o del terminale;
- utilizzare esclusivamente materiali contenuti nella confezione.

Ad operazione conclusa saranno applicate targhe identificatrici su ciascun giunto in modo da poter risalire all'esecutore, alla data e alle modalità d'esecuzione.

Su ciascun tronco fra l'ultima turbina e la stazione elettrica di utenza saranno collocati dei giunti di isolamento tra gli schermi dei due diversi impianti di terra (dispersore di terra della stazione elettrica e dispersore di terra dell'impianto eolico).

Essi dovranno garantire la tenuta alla tensione che si può stabilire tra i due schermi dei cavi MT. Le terminazioni dei cavi in fibra ottica dovranno essere realizzate nel modo seguente:

- posa del cavo, da terra al relativo cassetto ottico, previa eliminazione della parte eccedente, con fissaggio del cavo o a parete o ad elementi verticali con apposite fascette, ogni 0.50 m circa;
- sbucciatura progressiva del cavo;
- fornitura ed applicazione, su ciascuna fibra ottica, di connettore;
- esecuzione della "lappatura" finale del terminale;
- fissaggio di ciascuna fibra ottica.

1.6. STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV

La sottostazione AT/MT di nuova realizzazione sarà condivisa con altri produttori. Essa sarà ubicata nel territorio di Deliceto (FG), in prossimità della stazione RTN 150/380 kV TERNA. A tal proposito, per maggiori informazioni si faccia utile riferimento agli elaborati grafici di progetto.

L'ubicazione è stata definita in modo da:

- evitare aree ad elevato rischio idrogeologico;

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

- evitare zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- evitare aree interessate da colture di pregio;
- evitare la vicinanza di abitazioni;
- evitare aree in pendenza per minimizzare scavi e ripristini;

La scelta dei componenti è stata condotta tenendo conto delle seguenti condizioni ambientali di riferimento:

- Temperatura minima all'interno: - 5 °C;
- Temperatura minima all'esterno: -25 °C;
- Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture: 30 °C (aria), 20 °C (terreno);
- Umidità all'interno: 95%;
- Umidità all'esterno: fino al 100% per periodi limitati;
- Contaminazione all'interno: assente;
- Contaminazione all'esterno: molto alta (livello IV);
- Irraggiamento: 1000 W/m²;

Il dimensionamento è stato effettuato in base al criterio termico per cui la corrente di impiego calcolata con fattore di potenza pari a 0.95 deve essere inferiore alla corrente nominale dei componenti. Poiché l'altitudine è inferiore ai 1000 m s.l.m. non si considerano variazioni della pressione dell'aria.

La stazione di utenza presenterà una sezione a 150 kV esercita con neutro a terra ed una sezione a 30 kV esercita con neutro isolato con interposto trasformatore di potenza.

La sezione 150 kV è rappresentata dallo stallo arrivo trasformatore costituito da: un sistema di sbarre, un isolatore AT, un sezionatore tripolare rotativo con lame di terra, una terna di TV capacitivi, un interruttore tripolare, una terna di TA, una terna di TV induttivi, 1 terna di scaricatori a protezione del trasformatore. Le loro specifiche tecniche saranno conformi all'Allegato 3 "Requisiti e caratteristiche tecniche delle stazioni elettriche della RTN" del Codice di Rete.

La sezione in MT è esercita a 30 kV con neutro isolato e consta di scomparti per arrivo linee MT, scomparti partenza TR, scomparto sezionatore sbarra, scomparti misure e scomparti partenza trasformatore servizi ausiliari, le cui specifiche sono riportate nella documentazione allegata al progetto elettrico. Tutti gli scomparti ad eccezione di quelli partenza TSA sono dotati di interruttore, sezionatore con lame di terra e TA di misura e protezione. Lo scomparto misure è costituito da un TV di misura e protezione. Lo scomparto TSA presenta un sezionatore sotto carico con fusibili al posto dell'interruttore. Lo scomparto di sezionamento sbarra conterrà un interruttore ed un TA in mezzo a due sezionatori con lame di terra.

La stazione di utenza del produttore può essere controllata da un sistema centralizzato di controllo in sala quadri e un sistema di telecontrollo da una o più postazioni remote conformi agli allegati A4, A5, A6, A7 del Codice di Rete. I sistemi di controllo (comando e segnalazione), protezione e misura sono collegati con cavi tradizionali multifilari alla sala quadri centralizzata.

Essi hanno la funzione di provvedere al comando, al rilevamento segnali e misure e alla protezione, agli interblocchi tra le singole apparecchiature degli scomparti, alla elaborazione dei comandi in arrivo dalla sala quadri e a quella dei segnali e misure da inoltrare alla stessa, alle previste funzioni di automazione, all'oscilloperturbografia e all'acquisizione dei dati da inoltrare al registratore cronologico di eventi, nonché all'acquisizione dei comandi impartiti dal Gestore di Rete (riduzione della potenza o disconnessione del parco). Dalla sala quadri centralizzata è possibile il controllo della cabina qualora venga a mancare il sistema di teletrasmissione o quando questo è messo fuori servizio per manutenzione. In sala quadri la posizione degli organi di manovra, le misure e le segnalazioni sono rese disponibili su un display video dal quale è possibile effettuare le manovre di esercizio.

L'impianto di terra per la stazione di trasformazione 150/30 kV sarà realizzato in accordo alle norme CEI e prevede un dispersore a maglia costituito da una rete di terra primaria ed una rete di terra secondaria.

Data la vicinanza degli impianti e la loro mutua influenza, tutti gli impianti saranno collegati tra di loro al fine di formare un unico dispersore.

La rete di terra primaria è costituita da:

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

- dispersore a maglia interno al perimetro della sottostazione con lato di magliatura di circa 5,5 m., in corda di rame nudo CU-ETP UNI 5649-71, di sezione 70 mmq.; la maglia sarà posata alla profondità di circa 0,8 m dal piano di calpestio (lati interni della maglia) e a 1,2 metri per quanto riguarda i lati perimetrali;
- dispersori a picchetto in acciaio rivestito in rame da 3 metri infissi nel terreno verticalmente e posti lungo il perimetro esterno del
- dispersore a maglia;
- conduttore di messa a terra delle strutture metalliche e relative apparecchiature in corda di rame nudo CU-ETP UNI 5649-71 di sezione 120 mmq;
- morsetti a compressione in rame per realizzare le giunzioni tra i conduttori costituenti la maglia di dispersione e tra questi ultimi e i conduttori di terra;
- capicorda a compressione diritti, in rame stagnato, per il collegamento del conduttore di terra alle strutture metalliche, con bullone in acciaio zincato.
- La rete di terra secondaria è la parte esposta ed è costituita da:
 - sagomature delle cime emergenti dalla magliatura interrata, di sezione 120 mmq.
 - capicorda a compressione diritti per le cime emergenti, in rame stagnato, per il collegamento del conduttore di terra alle strutture metalliche, con bullone in acciaio zincato a caldo;
 - ponti, costituiti da spezzoni di corda di rame nudo 63 mmq, per la messa a terra dei trasformatori di corrente, trasformatori di tensione e sezionatori alla struttura metallica di supporto ecc.;
 - corda di rame isolata 120 mmq per la connessione degli scaricatori AT ai propri contascariche.

1.7. FUTURO AMPLIAMENTO DELLA SET 380/150 kV "DELICETO" E RACCORDO AT

Come innanzi detto, l'impianto in progetto sarà connesso in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV della RTN denominata "Deliceto". Tale stazione elettrica è inserita in entra-esce sull'elettrodotto della RTN semplice terna a 380 kV "Foggia – Candela". Essa è ubicata nel Comune di Deliceto (FG), in località "La Marana", al confine con il comune di Ascoli Satriano, presso "Masseria d'Amendola".

Allo stato attuale, la stazione interessa un'area di forma trapezoidale di larghezza pari a circa 211 m e lato maggiore pari a 340 m interamente recintata e accessibile tramite un cancello carrabile largo 7,00 m di tipo scorrevole ed un cancello pedonale posti sul lato nord della stazione stessa e posti in collegamento con la strada comunale Deliceto-Ascoli Satriano, la quale è direttamente collegata alla SP 102 e quindi all'asse viario principale "Foggia – Candela".

Lo stato di fatto della stazione di trasformazione 380/150 kV "Deliceto" è composto da una sezione a 380 kV e da due sezioni a 150 kV. La sezione a 380 kV, del tipo unificato TERNA con isolamento in aria, è costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 2 stalli linea (Foggia e Larino);
- n° 2 ulteriori stalli linea (Bisaccia e futuro);
- n° 4 stalli primario trasformatore (ATR);
- n° 1 parallelo sbarre.

Le due sezioni a 150 kV, del tipo unificato TERNA con isolamento in aria, sono costituite da:

1° Sezione 150kV

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 8 stalli linea;
- n° 2 stalli secondario trasformatore (ATR);
- n° 1 parallelo sbarre
- n° 1 stallo congiuntore con interruttore

2° Sezione 150kV

- n° 1 sistema a doppia sbarra;

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

- n° 9 stalli linea;
- n° 2 stalli secondario trasformatore (ATR);
- n° 1 parallelo sbarre
- n° 1 stallo congiuntore senza interruttore

Il progetto di ampliamento coinvolge la sola seconda sezione a 150 kV, mentre non sono previste modifiche sui macchinari, sulle apparecchiature appartenenti alla sezione a 380 kV e sulla prima sezione a 150 kV.

In particolare il presente progetto di ampliamento prevede che la seconda sezione a 150 kV, del tipo unificato TERNA con isolamento in aria, sia costituita da:

2° Sezione 150kV

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 12 stalli linea;
- n° 2 stalli secondario trasformatore (ATR);
- n° 1 parallelo sbarre
- n° 1 stallo congiuntore senza interruttore

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 380 kV e 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 50 kA per 0,5 sec. Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mmq interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 99-3. Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica. Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mmq. Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

L'ampliamento della stazione RTN in oggetto avverrà in un'area sufficientemente pianeggiante e facilmente accessibile in quanto in prossimità della rete stradale locale. Stante la natura degli interventi, le opere di movimento terra consistono nella realizzazione di un'area pianeggiante, adiacente all'area attualmente occupata dalla stazione e la realizzazione di muri perimetrali analoghi a quelli esistenti.

La recinzione perimetrale sarà costituita da manufatti prefabbricati in cls, di tipologia aperto/chiuso.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

Per l'illuminazione esterna della Stazione sono state previste alcune torri faro a corona mobile equipaggiate con proiettori orientabili.

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione degli autotrasformatori, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

Si prevede l'istallazione di sole apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

Per ulteriori informazioni si rimanda agli elaborati grafici.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

2. ATTIVITA' DI MOVIMENTO TERRA E GESTIONE MATERIALI DI RISULTA

2.1. DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MOVIMENTI TERRA

La gestione delle terre e rocce da scavo provenienti dalle attività di movimento terra avverrà in ottemperanza alla vigente normativa come meglio e più esaurientemente dettagliato nell'elaborato "Piano di gestione terre e rocce da scavo".

Durante l'esecuzione di opere o movimenti di terra di qualsiasi entità non saranno creati ostacoli al normale deflusso delle acque meteoriche e sarà sempre assicurata la corretta regimazione delle acque, al fine di evitare fenomeni di ristagno o di erosione nell'area oggetto dei lavori e nei terreni limitrofi.

Durante le fasi di cantiere, gli eventuali depositi temporanei di terre e rocce da scavo saranno effettuati in modo da evitare fenomeni di ristagno delle acque. I depositi non saranno in alcun modo collocati all'interno di impluvi o fossi e saranno mantenuti a congrua distanza dai corsi d'acqua. Gli stessi, altresì, non saranno collocati in prossimità di fronti di scavo al fine di evitare sovraccarichi sui fronti stessi.

Le modalità di scavo e la eventuale necessità di opere provvisorie necessarie a garantire la stabilità dei terreni durante l'esecuzione dei lavori sono state determinate valutando la stabilità dei fronti di scavo o di riporto a breve termine, in assenza di opere di contenimento.

Gli scavi avverranno per stadi di avanzamento tali da consentire la idonea ricolmatura degli stessi in tempi rapidi. I riporti di terreno saranno eseguiti a strati, assicurando la naturale permeabilità del sito e il graduale compattamento dei materiali terrosi. Nelle aree di riporto saranno sempre garantite le opere necessarie alla regimazione delle acque ed alla difesa dai fenomeni erosivi.

Il terreno di risulta proveniente dagli scavi, nel caso in cui esso sia conguagliato in loco per la risistemazione dell'area oggetto dei lavori, sarà sistemato in maniera tale che non si determinino significative modificazioni dell'assetto e delle pendenze dei terreni. Esso sarà idoneamente livellato e compattato affinché non si verifichino fenomeni erosivi o di ristagno delle acque.

Ove il terreno di scavo sarà riposto negli scavi stassi, sarà garantita la naturale permeabilità del sito ed saranno evitati fenomeni di impermeabilizzazione e/o ruscellamento superficiale.

2.2. DESCRIZIONE DEI MATERIALI DA SCAVO

2.2.1. Generalità

Con riferimento ai siti di produzione e riutilizzo di terre e rocce da scavo, la cui ubicazione coincide in gran parte con le opere civili in progetto, è prevista la realizzazione di:

- 19 palificate costituite da 17 pali aventi diametro pari a 1,00 m e lunghezza pari a 22,00 m;
- 19 plinti tronco-conici aventi area di impronta circolare di diametro pari a 22 m e profondità del piano di posa pari a 3 m;
- piazzole di cantiere e di esercizio, strade di nuova realizzazione e adeguamenti temporanei delle strade esistenti;
- cavidotto interrato interno al parco;
- cavidotto interrato esterno;
- opere in stazione elettrica.

Le aree interesse dall'installazione degli aerogeneratori si presentano tutte agricole ad uso seminativo e/o incolto e storicamente sono sempre state agricole.

La parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici ed inorganici nel terreno. I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano dunque in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'allegato 5 tabella 1 dello stesso D.Lgs. 152/2006:

- verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A),
- industriale e commerciale (colonna B).

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

Le aree agricole vengono assimilate alla prima categoria.

Dall'analisi cartografica è emerso che l'area interessata dal progetto non viene attraversata da grandi arterie stradali quali autostrade e superstrade. I siti di cantiere distano più di 200 m da infrastrutture viarie di grande comunicazione.

2.2.2. Scavi per fondazioni

Gli scavi di fondazione riguarderanno:

- i pali trivellati, nel qual caso si tratterà di perforazioni di diametro circolare.
- i plinti di fondazione, nel qual caso saranno a sezione ampia/obbligata;

I materiali rinvenuti dagli scavi realizzati per l'esecuzione delle fondazioni, nell'ordine:

- saranno utilizzati per il rinterro di ciascuna fondazione;
- potranno essere impiegati per il ripristino dello stato dei luoghi, relativamente alle opere temporanee di cantiere;
- potranno essere impiegati per la realizzazione/adeguamento delle strade e/o piste nell'ambito del cantiere (pertanto in situ);
- se in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ, saranno gestiti quale rifiuti ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportati presso un centro di recupero autorizzato o in discarica.

Ad oggi, infatti, la società proponente, per l'impiego del materiale rinveniente gli scavi non ha la disponibilità di siti differenti da quello interessato dall'intervento. Pertanto il materiale non utilizzabile direttamente in situ sarà catalogato e gestito ai sensi delle parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

CODIFICA CER per rifiuti di terre e rocce da scavo

- 17 05 terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio
- 17 05 03* terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
- 17 05 04 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

2.2.3. Scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei cavidotti

La modalità di esecuzione di messa in opera dei cavidotti sarà la seguente:

- demolizione della pavimentazione stradale (ove presente);
- scavo a sezione ristretta di profondità variabile da 1,30 a 1,60 m e larghezza media determinata dal numero delle terne di cavi parallele da posare, variabile tra 45 cm e 150 cm;
- posizionamento in trincea dei cavi di potenza, delle corde di terra e della fibra ottica;
- copertura dei cavi con uno strato di terreno proveniente dagli scavi e opportunamente vagliato, per un'altezza media variabile da 50 cm a 80 cm;
- copertura del cavedio con rilevato da scavo fino a quota stradale;
- compattazione dell'area di intervento;
- ripristino delle condizioni originarie.

Disfacimento delle pavimentazioni

I disfacimenti dovranno essere limitati alla superficie strettamente indispensabile per l'esecuzione degli scavi, in modo da ridurre al minimo gli oneri di ripristino, assicurando reimpiego degli elementi della pavimentazione rimossa. In particolare tutti i materiali riutilizzabili dovranno essere accatastati in ordine ai bordi dello scavo in modo di non ostacolare la circolazione stradale. Nei casi in cui ciò non sia fattibile o in presenza di diverse disposizioni dell'Ente proprietario, detti materiali dovranno essere trasportati in opportuni depositi e riportati all'atto della loro rimessa in sito; in presenza di pavimentazioni di particolare pregio che richiedano una ricollocazione definita (es. lastricati in basole) prima del trasporto si dovrà procedere alla loro

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

numerazione. In presenza di pavimentazioni in manto bituminoso, calcestruzzo o simili, prima di procedere al disfacimento sarà necessario delimitare la superficie mediante tagli netti della pavimentazione stessa eseguiti con appropriate macchine a dischi rotanti.

Scavo in carreggiata

Gli scavi da realizzarsi in corrispondenza della carreggiata stradale, in cui è verosimilmente presente un tappetino di usura ed uno strato di binder di sottofondo, dovranno essere eseguiti con adeguati mezzi meccanici, o a mano in situazioni particolari, previo taglio e demolizione e/o rimozione della pavimentazione stradale di qualsiasi spessore. La canalizzazione dovrà essere messa in opera sul fondo dello scavo perfettamente spianato e privato di sassi o spuntoni di roccia e posata in un letto di materiale vagliato. Il residuo volume di scavo dovrà essere riempito con stabilizzato di cava o con terreno di risulta vagliato e privato di sassi, opportunamente rullato e compattato e completato con uno strato di binder di spessore uguale a quello demolito. A congrua distanza di tempo, in modo tale che il rinterro ed il ripristino del sottofondo abbiano raggiunto il loro assestamento, si dovrà procedere al ripristino del manto stradale a mezzo di idoneo tappetino bituminoso previa scarifica ed eventuali ricarichi se l'entità dei cedimenti lo richiedesse.

Scavo in terreno naturale

Gli scavi da realizzarsi in corrispondenza di terreno non pavimentato, dovranno essere eseguiti con adeguati mezzi meccanici o a mano quando situazioni particolari lo richiedano. La canalizzazione dovrà essere messa in opera sul fondo dello scavo perfettamente spianato e privato di sassi o spuntoni di roccia e posata in un letto di sabbia o pozzolana. Il residuo volume di scavo dovrà essere riempito con terreno di risulta vagliato e privato di sassi, opportunamente rullato e compattato.

Rinterri e ripristini

Per operazioni di rinterro si intende il riempimento degli scavi effettuati, in tutto od in parte, con materiale di risulta, sabbia, materiale inerte o stabilizzato, conglomerati in calcestruzzo e/o bituminosi.

Salvo diversa disposizione dell'Ente proprietario della strada ed al fine di evitare successivi cedimenti, il materiale di rinterro, sia esso terra proveniente dallo scavo sia materiale inerte, dovrà essere accuratamente costipato in strati successivi da circa 40-50 cm con mezzi idonei, come ad esempio vibrocostipatrici, compattatori, ecc.. Qualora la parte superiore dello scavo debba essere riempita con conglomerati in calcestruzzo e/o bituminosi e tale operazione, su richiesta dell'Ente proprietario della strada, non venga effettuata immediatamente, il riempimento totale dello scavo dovrà essere eseguito fino al livello del piano stradale (con terra di risulta o inerte) in modo da evitare avvallamenti o rilievi pericolosi per la pubblica incolumità. Il successivo riempimento della parte superiore dovrà essere effettuato con la preventiva realizzazione di un idoneo cassonetto, relativo trasporto del materiale alle discariche, e successiva posa degli strati di conglomerato cementizio o bituminoso previsto dall'Ente proprietario della strada. I riempimenti degli scavi ed il rifacimento delle pavimentazioni stradali dovranno essere eseguiti con le caratteristiche tecniche e nelle quantità stabilite e concordate preventivamente con i proprietari delle strade (Amministrazioni, Enti, Privati, ecc.).

I materiali rinvenuti dagli scavi realizzati per l'esecuzione della messa in opera dei cavidotti, nell'ordine:

- saranno utilizzati per il rinterro;
- se in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ o nell'ambito del cantiere per altre opere civili, saranno gestiti quale rifiuti ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportati in discarica autorizzata e/o, ove possibile, conferiti presso impianto di recupero di rifiuti.

Ad oggi, infatti, la società proponente, per l'impiego del materiale rinveniente gli scavi, non ha la disponibilità di siti differenti da quello interessato dall'intervento. Pertanto il materiale non utilizzabile direttamente in situ sarà catalogato e gestito ai sensi delle parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

2.2.4. Scotico per la realizzazione della viabilità e delle piazzole

Con riferimento alle caratteristiche orografiche del territorio oggetto d'intervento, sono previsti limitati sbancamenti e rinterri finalizzati all'appianamento delle superfici destinate alla realizzazione delle piazzole di putting up degli aerogeneratori. Pertanto il materiale di risulta scaturito dallo scotico superficiale per realizzazione delle piazzole di lavoro gru sarà reimpiegato in situ, per quanto possibile, per la livellazione delle superfici ove necessario e per il ripristino dello stato dei luoghi relativamente alle opere temporanee di cantiere (riduzione delle piazzole dalle dimensioni previste per il montaggio degli aerogeneratori alle dimensioni definite per le superfici di manovra in fase esercizio). Il materiale in eccedenza sarà classificato e gestito quale rifiuto ai sensi ed in conformità della parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Con riferimento alle caratteristiche orografiche del territorio oggetto d'intervento, sono previsti piccoli sbancamenti e rinterri finalizzati all'appianamento delle superfici destinate alla realizzazione delle piste d'impianto. Pertanto il materiale di risulta scaturito dallo scotico superficiale per realizzazione delle piste sarà, ove possibile, reimpiegato in situ o comunque nell'ambito del cantiere eolico, altrimenti sarà classificato e gestito quale rifiuto ai sensi ed in conformità della parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

2.2.5. Movimenti terra per realizzazione della stazione elettrica

Gli scavi per la realizzazione delle fondazioni delle opere civili da realizzare in sottostazione elettrica consistono in:

- scavo a sezione obbligata per alloggiamento stalli apparecchiature;
- scavo a sezione ampia/obbligata per alloggiamento fondazione fabbricato produttore.

I materiali rinvenuti dagli scavi realizzati per l'esecuzione delle fondazioni, nell'ordine:

- saranno utilizzati per il rinterro di ciascuna fondazione;
- potranno essere impiegati per il ripristino dello stato dei luoghi, ove necessario;
- se in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ, saranno gestiti quale rifiuti ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportati presso un centro di recupero autorizzato o in discarica.

Ad oggi, infatti, la società proponente, per l'impiego del materiale rinveniente gli scavi non ha la disponibilità di siti differenti da quello interessato dall'intervento. Pertanto il materiale non utilizzabile direttamente in situ sarà catalogato e gestito ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

2.3. QUANTIFICAZIONE DEI MATERIALI DA SCAVO

Di seguito si riporta una stima degli scavi e dei rinterri con relativo bilancio dei volumi, attinente alle opere di progetto.

2.3.1. Viabilità e piazzole

	STERRI	RIPORTI
	[m ³]	[m ³]
WTG 1	2180	680
WTG 2	1440	940
WTG 3	4000	200

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

WTG 4	2750	440
WTG 5	920	670
WTG 6	910	30
WTG 7	2130	220
WTG 8	1180	270
WTG 9	3500	3980
WTG 10	540	170
WTG 11	1920	200
WTG 12	2590	1070
WTG 13	6000	55
WTG 14	2500	330
WTG 15	1950	130
WTG 16	1450	95
WTG 17	2020	420
WTG 18	2200	200
WTG 19	2340	220
Piazzole temporanee	48597	48597
Viabilità temporanea	40625	40625
TOTALE	131742	99542

131742 mc - 99542 mc = 32200 mc (da avviare a smaltimento)

2.3.2. Fondazioni

Sterri: 19 x 1.650 mc = 31350 mc (scavo di fondazione)

Sterri: 19 x 293 mc = 5567 mc (scavo pali di fondazione)

Riporti: 19 x 975 mc = 18525 mc (rinterro fondazione)

(31350 mc + 5567 mc) - 18525 mc = 18392 mc (da avviare a smaltimento)

2.3.3. Cavidotto

Sterri: 50549 mc (scavo da computo metrico)

Riporti: 50549 mc (rinterro da computo metrico)

50549 mc - 50549 mc = 0 mc (da avviare a smaltimento)

2.3.4. Stazione elettrica

Sterri: 272 mc (scavo da computo metrico)

Riporti: 50 mc (rinterro da computo metrico)

272 mc - 50 mc = 222 mc (da avviare a smaltimento)

2.3.5. Totale da avviare a smaltimento

TOTALE DA AVVIARE A SMATIMENTO:

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

32200 mc + 18392 mc + 222 mc = 50814 mc

Il terreno in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ sarà gestito quale rifiuto ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportato presso un centro di recupero autorizzato.

Ad oggi, infatti, la società proponente, per l'impiego del materiale rinveniente gli scavi non ha la disponibilità di siti differenti da quello interessato dall'intervento. Pertanto il materiale non utilizzabile direttamente in situ sarà catalogato e gestito ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

In aggiunta a quanto suddetto si precisa che non sarebbe stato comunque possibile eseguire un'indagine ambientale propedeutica alla realizzazione delle opere da cui deriva la produzione delle terre e rocce da scavo in quanto non si ha ancora la disponibilità di alcune delle aree oggetto dei lavori, pertanto si ricorrerà alla caratterizzazione ambientale in corso d'opera.

3. OPERE IDRAULICHE PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

Il progetto prevede che le acque raccolte e convogliate dalle cunette della viabilità di nuova realizzazione, come quelle raccolte dalla rete di fogna bianca prevista in sottostazione elettrica, siano canalizzate e smaltite senza determinare fenomeni di erosione dei terreni o di ristagno delle acque stesse.

Il progetto non prevede in alcun modo la modifica di impluvi, fossi o canali, né tantomeno la modifica dell'assetto delle sponde o degli argini di corsi d'acqua naturali o artificiali.

Per garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche è stato previsto un sistema di drenaggio delle acque di piattaforma stradale, attraverso l'utilizzo di cunette trapezoidali ai margini della carreggiata che faranno confluire le acque meteoriche della piattaforma stradale e delle piazzole degli aerogeneratori nelle cunette delle strade esistenti a cui si collegherà la nuova viabilità, previa opportuna sistemazione e adeguamento delle stesse, e negli impluvi naturali, attraverso l'utilizzo di opere idrauliche quali drenaggi sub-orizzontali, condotte di drenaggio stradale e tubazioni disperdenti.

Le acque meteoriche di dilavamento delle superfici impermeabili della sottostazione elettrica lato utente verranno raccolte da una rete di drenaggio che sarà costituita da tubazioni che si raccorderanno mediante pozzetti grigliati. La superficie scolante è rappresentata dai tetti dell'edificio di sottostazione e dalle aree impermeabili del piazzale decurtate delle aree non asfaltate e dei trasformatori le cui acque di lavaggio recapiteranno nelle apposite vasche poste alla base degli stessi. Tali vasche saranno dimensionate in modo tale da poter contenere l'intero volume di olio presente nei trasformatori evitandone la dispersione sul piazzale in caso di rottura accidentale. La raccolta delle acque di lavaggio dei trasformatori e delle eventuali perdite di olio sarà affidata a ditta specializzata. Pertanto le eventuali perdite di olio rilasciate dai trasformatori e le acque di lavaggio degli stessi non recapiteranno sul piazzale e non entreranno nel sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche.

4. IMPATTO DEI LAVORI SULL'ASSETTO VEGETAZIONALE DEL SITO

4.1. DESCRIZIONE DEGLI ASPETTI VEGETAZIONALI

L'area di intervento, dalle analisi cartografiche e bibliografiche, è costituita prevalentemente da terreni coltivati con una presenza di aree naturali. Nonostante un'attività agricola molto incisiva nell'area, che ha ridotto notevolmente l'eterogeneità florofaunistica, importanti sono le aree naturali di questa figura paesaggistica.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

Le aree naturali più prossime al progetto proposto sono rappresentate dal vasto sistema ambientale S.I.C. denominato Accadia-Deliceto. La composizione botanica naturale presente all'interno della figura paesaggistica "Monti Dauni Meridionali" è composta principalmente da colture arboree di natura boschiva come il *Quercus pubescens*, *Quercus cerris* alle quali si associano un'insieme di boschi misti di caducifoglie costituiti da specie mesofile quali *Carpinus orientalis* (carpino), *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia* (la Carpinella), *Acer campestre* (l'acero campestre), e da altre colture arbustive quali *Cornus sanguinea*, *Rosa canina*, *Hedera helix*, *Crataegus monogyna*. Il sottobosco è ricco di elementi caducifogli quali il biancospino comune (*Crataegus monogyna*), la cornetta dondolina (*Coronilla emerus*), la vescicaria (*Colutea arboreascens*) e la sanguinella (*Cornus sanguinea*).

L'area, inoltre, è costituita da un'insieme di aree a pascolo con formazioni erbacee ed arbustive, infatti è possibile osservare specie arbustive quali il biancospino (*Crataegus monogyna*), il prugno selvatico (*Prunus spinosa*), il perastro (*Pyrus amygdaliformis*) e la ginestra (*Spartium junceum*), mentre salendo ulteriormente di quota, prevale nettamente la vegetazione erbacea annua ascrivibile alla classe dei *Festuca-Brometea*. L'area è ricca anche di formazioni erbacee rupicole come timo (*Thymus spp.*), euforbia arborea (*Euphorbia dendroides*) e piccole felci quali l'erba ruggine (*Asplenium ceterach*).

La seconda figura paesaggistica all'interno della quale verrà realizzata parte del progetto è rappresentata dalla media valle dell'Ofanto. La presenza del fiume Ofanto garantisce la presenza di un'elevata eterogeneità vegetazionale lungo il corso d'acqua. La vegetazione riparia è individuata da alcuni esemplari di Pioppo bianco (*Populus alba*) e da formazioni ripariali di elevato valore ambientale e paesaggistico.

L'attività agricola ha causato una notevole variazione delle caratteristiche botaniche dell'area, causando una riduzione delle aree naturali rendendole coltivabili.

L'ultima figura paesaggistica coinvolta nel progetto, anche se in minima parte, è rappresentata da Lucera e le serre dei Monti Dauni. Questa figura paesaggistica occupa la parte centrale della Capitanata ed è fortemente interessata dalle attività agricole che hanno determinato un'importante trasformazione del territorio. Nonostante ciò, è possibile osservare tracce dell'antico ambiente del Tavoliere.

L'ambiente è perlopiù pianeggiante, nella zona centrale, seguito da un progressivo aumento di quota se ci si sposta verso la parte occidentale. L'attività agricola predominante è costituita da un insieme di colture erbacee cerealicole che progressivamente si alternano a colture arboree tradizionali dell'areale come vigneto, oliveto e mandorleto.

Tali formazioni agricole riprendono la struttura ecologica delle pseudo-steppe mediterranee in cui sono rinvenibili comunità faunistiche di una certa importanza conservazionista.

Ponendo una maggiore attenzione alle aree di intervento per la realizzazione dei 19 aerogeneratori, dei cavidotti e delle sottostazioni di utenza, è possibile riscontrare che tali aree e quelle ad esse limitrofe sono caratterizzate da un paesaggio agrario avente una netta prevalenza di terreni destinati al seminativo.

Per ulteriori e più dettagliate informazioni inerenti gli aspetti botanico-vegetazionali si faccia utile riferimento all'elaborato di Relazione pedo-agronomica allegato al progetto.

4.2. IMPATTO DEI LAVORI SULL'ASPETTO VEGETAZIONALE

Le analisi effettuate hanno portato alla conclusione che le aree di intervento non sono all'interno di aree aventi caratteristiche botanico vegetazionali protette dalla normativa Habitat, non ricadono all'interno di Parchi e Riserve nazionali e regionali e né all'interno di aree SIC e ZPS. In tali condizioni l'unica vegetazione spontanea presente potenzialmente è costituita da specie che si adattano a condizioni di suoli lavorati o si adattano alle aree marginali delle strade. Questi dati vengono confermati dai dati forniti dall'ISPRA – Corine land.

Da ciò si evince che le opere, e le modalità di realizzazione delle opere, data l'assenza di componenti ed aspetti vegetazionali di rilevanza nelle aree interessate non andranno a deturpare e minacciare specie protette o componenti botanico vegetative di rilevanza non essendo presenti.

I principali impatti che l'impianto eolico può causare sulle componenti botanico vegetazionali li si osservano nelle prime fasi, nello specifico durante la fase di messa in opera del progetto. Questi impatti possono essere classificati in tre tipologie:

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

- Eradicazione della vegetazione presente;
- Ingresso di specie ruderali;
- Produzioni di polveri a causa della movimentazione dei macchinari di cantiere.

Per quanto riguarda le aree selezionate per la realizzazione delle opere, si evidenzia che le opere verranno realizzate su aree attualmente occupate da seminativo.

Inoltre, non si osserva una riduzione di habitat di interesse comunitario o prioritario regolamentati dalla Direttiva 82/43/CEE, dunque non si assiste ad una alterazione significativa della vegetazione.

Durante la realizzazione delle opere previste dal progetto definitivo non interverranno e non si genereranno fattori di danno alla componente botanico vegetazionale delle aree.

In conclusione, il "costo ambientale" dell'impianto eolico previsto dal progetto ha un bilancio positivo dovuto sia al contesto all'interno del quale verranno realizzati (terreni seminativi-cerealicoli) sia per gli impatti pressoché nulli sulla flora e sulla fauna ivi esistenti.

5. TIPOLOGIA DELLE OPERE DI FONDAZIONE

5.1. CONTESTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

Di seguito si riporta una descrizione sintetica ma significativa dei litotipi individuati per le varie aree di intervento. Per maggiori dettagli di carattere geologico si faccia utile riferimento all'elaborato di Relazione geologica.

PUNTO DI INDAGINE	LITOLOGIA
Coordinate geografiche SOTTOSTAZIONE ELETTRICA E FUTURO AMPLIAMENTO STAZIONE ELETTRICA "DELICETO"	Argille e argille marnose grigio azzurrognole, localmente sabbiose/Conglomerati poligenici con ciottoli di medie e grandi dimensioni a volte fortemente cementati e con intercalazioni di sabbie ed arenarie
AEROGENERATORE WTG1 Lat. 41.145896° Long. 15.484068°	Ghiaie e sabbie argillose, localmente torbose. In profondità argille e argille marnose grigio azzurrognole
AEROGENERATORE WTG2 Lat. 41.140916° Long. 15.487987°	Calcari microgranulari biancastri o giallastri, calcareniti e brecciole calcaree di colore chiaro, calcari marnosi biancastri, marne ed argilloscisti bianco-giallastri, calcari pulverulenti organogeni (tipo "craie"), arenarie giallastre, livelli di puddinghe poligeniche ed orizzonti di diaspro rosato
AEROGENERATORE WTG3 Lat. 41.134572° Long. 15.492742°	Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, breccie e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori
AEROGENERATORE WTG4 Lat. 41.132761° Long. 15.473570°	Calcari microgranulari biancastri o giallastri, calcareniti e brecciole calcaree di colore chiaro, calcari marnosi biancastri, marne ed argilloscisti bianco-giallastri, calcari pulverulenti organogeni (tipo "craie"), arenarie giallastre, livelli di puddinghe poligeniche ed orizzonti di diaspro rosato

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

AEROGENERATORE WTG5 Lat. 41.131365° Long. 15.451031°	Calcari microgranulari biancastri o giallastri, calcareniti e brecciole calcaree di colore chiaro, calcari marnosi biancastri, marne ed argilloscisti bianco-giallastri, calcari pulverulenti organogeni (tipo "craie"), arenarie giallastre, livelli di puddinghe poligeniche ed orizzonti di diaspro rosato
AEROGENERATORE WTG6 Lat. 41.121791° Long. 15.477410°	Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori
AEROGENERATORE WTG7 Lat. 41.126180° Long. 15.496086°	Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori
AEROGENERATORE WTG8 Lat. 41.121006° Long. 15.439345°	Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori
AEROGENERATORE WTG9 Lat. 41.114736° Long. 15.486412°	Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori
AEROGENERATORE WTG10 Lat. 41.111632° Long. 15.438509°	Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori
AEROGENERATORE WTG11 Lat. 41.111669° Long. 15.426205°	Marne calcaree, marne ed argille siltose, prevalentemente rossastre, con rare intercalazioni di brecciole calcaree, calcareniti, calcari biancastri, arenarie giallo-ocree e diaspri
AEROGENERATORE WTG12 Lat. 41.103112° Long. 15.430794°	Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori
AEROGENERATORE WTG13 Lat. 41.102994° Long. 15.487492°	Arenarie quarzose, sabbie e sabbie argillose
AEROGENERATORE WTG14 Lat. 41.092942° Long. 15.433252°	Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori
AEROGENERATORE WTG15 Lat. 41.087324° Long. 15.453515°	Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori
AEROGENERATORE WTG16 Lat. 41.085284° Long. 15.459061°	Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

AEROGENERATORE WTG17 Lat. 41.080428° Long. 15.463754°	Marne calcaree, marne ed argille siltose, prevalentemente rossastre, con rare intercalazioni di brecciole calcaree, calcareniti, calcari biancastri, arenarie giallo-ocree e diaspri
AEROGENERATORE WTG18 Lat. 41.103241° Long. 15.521637°	Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori
AEROGENERATORE WTG19 Lat. 41.098141° Long. 15.515988°	Argille e marne argillose, prevalentemente siltose. Subordinatamente a luoghi affiorano calcari marnosi, calcareniti, brecce e brecciole calcaree, arenarie, sabbie e molasse, puddinghe e diaspri varicolori

Di seguito si riportano i valori dei parametri geotecnici medi generali delle formazioni affioranti nelle aree di installazione di ciascun aerogeneratore.

PARAMETRI GEOTECNICI MEDI GENERALI DELLE FORMAZIONI AFFIORANTI NELL'AREA DI CIASCUN AEROGENERATORE			
SITO	Peso di volume naturale γ_n (kN/m³)	Angolo d'attrito interno ϕ' (°)	Coesione drenata c' (kPa)
WTG1 WTG2 WTG4 WTG5 WTG13	18,14 – 19,12	24 - 26	4,90 – 9,81
SOTTOSTAZIONE E FUTURO AMPLIAM. S.E. WTG3 WTG6 WTG7 WTG8 WTG9 WTG10 WTG11 WTG12 WTG14 WTG15 WTG16 WTG17 WTG18 WTG19	18,14 – 19,12	18 - 20	9,81 – 14,71

Al fine di operare a vantaggio di sicurezza, si considera nelle calcolazioni l'estremo inferiore del range di variazione sopra individuato per i valori dei parametri geotecnici.

 SINERGIA Energy Green Power	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

SITO	Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³)	Angolo di attrito interno Φ' (°)	Coesione drenata c' (kPa)
WTG1 - WTG2 - WTG4 WTG5 - WTG13	18,14	24	4,9
Ampliam. S.E. 380/150 kV S.E.T. 30/150 kV WTG3 - WTG6 - WTG7 WTG8 - WTG9 - WTG10 WTG11 - WTG12 - WTG14 WTG15 - WTG16 - WTG17 WTG18 - WTG19	18,14	18	9,81

5.2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI FONDAZIONE

La torre è ancorata alla struttura fondale mediante gabbia d'ancoraggio costituita da flangia inferiore e superiore e tirafondi. La struttura di fondazione degli aerogeneratori di progetto è costituita da plinto su pali, realizzati in conglomerato cementizio armato gettato in opera.

Si sceglie per il plinto la forma tronco-conica in quanto questa consente l'uniformità delle sollecitazioni trasmesse alla fondazione al variare della direzione del vento e consente l'ottimizzazione dell'area di impronta con conseguente minori quantità di armature e di calcestruzzo da impiegare.

Il plinto si presenta circolare in pianta con diametro pari a 22 metri e altezza variabile da un minimo di 120 cm sul perimetro esterno ad un massimo di 300 cm nella zona centrale.

Il plinto presenta una cavità assiale non armata per consentire il posizionamento dei cavi di collegamento dell'aerogeneratore alla linea elettrica. Tale zona sarà priva di armature e, di conseguenza, considerata non strutturale.

La parte profonda della struttura fondale è costituita da n. 17 pali in c.a., trivellati, aventi diametro pari a 1 metro e lunghezza pari a 22 metri.

L'interasse tra i pali è stato tenuto al minore valore possibile per contenere e distribuire le sollecitazioni, rispettando comunque la condizione $i > 3d$ (d=diametro) affinché l'influenza reciproca dei pali vicini non riduca la capacità portante dei pali stessi.

Per maggiori e più dettagliate informazioni si rimanda agli elaborati grafici ed alla relazione di calcolo preliminare delle strutture.

5.3. STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA E GEOTECNICA

Dei 19 aerogeneratori previsti in progetto, 13 ricadono in area classificata ad "elevata pericolosità geomorfologica (PG2)" regolamentata dall'art. 14 delle N.T.A. del P.A.I., 4 ricadono in area classificata a "media e moderata pericolosità geomorfologica (PG1)" ai sensi dell'art. 15 delle N.T.A. del P.A.I., e 2 ricadono in area non perimetrata dal P.A.I.

Nello specifico, gli aerogeneratori WTG3, WTG4, WTG5, WTG6, WTG7, WTG8, WTG9, WTG10, WTG11, WTG12, WTG14, WTG15 e WTG16 ricadono in area classificata PG2, gli aerogeneratori WTG1, WTG2, WTG13 e WTG17 ricadono in area classificata PG1 e gli aerogeneratori WTG18 e WTG19 non ricadono in aree perimetrare dal P.A.I.

Il cavidotto di collegamento degli aerogeneratori e di collegamento del parco eolico alla stazione elettrica ricade in parte in aree perimetrare PG1 e PG2.

La sottostazione elettrica 30/150 kV, così come il futuro ampliamento della stazione elettrica 380/150 kV, ricadono in aree classificate a "media e moderata pericolosità geomorfologica (PG1)" ai sensi dell'art. 15 delle N.T.A. del P.A.I.

Nelle aree perimetrare PG1 e PG2, la realizzazione degli interventi previsti in progetto è subordinata ad uno "Studio di compatibilità geologica e geotecnica" che dimostri la compatibilità degli stessi con le condizioni di pericolosità geomorfologica dell'area.

Benché i siti di installazione degli aerogeneratori WTG18 e WTG19 non ricadono in area perimetrata dal P.A.I., gli stessi sono comunque oggetto dell'analisi suddetta.

E' stato condotto uno studio di compatibilità geologica e geotecnica per tutti gli interventi di progetto perimetrati in PG1 e PG2, in condizione ante e post opera.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti dalle analisi di stabilità.

Per maggiori e più dettagliate informazioni si faccia utile riferimento alla relazione sullo studio di compatibilità geologica e geotecnica.

	FATTORE DI SICUREZZA MINIMO		RIDUZIONE PERCENTUALE
	ANTE	POST	[%]
WTG1	1.69	1.48	-12.4
WTG2	1.92	1.39	-27.6
WTG3	1.44	1.39	-3.5
WTG4	2.09	1.75	-16.3
WTG5	2.14	1.97	-7.9
WTG6	1.43	1.24	-13.3
WTG7	1.81	1.53	-15.5
WTG8	1.18	1.11	-5.9
WTG9	1.33	1.22	-8.3
WTG10	1.18	1.11	-5.9
WTG11	1.49	1.20	-19.5
WTG12	1.18	1.10	-6.8
WTG13	2.34	1.83	-21.8
WTG14	1.11	1.10	-0.9
WTG15	1.15	1.14	-0.9
WTG16	1.17	1.11	-5.1
WTG17	1.56	1.34	-14.1
WTG18	1.44	1.31	-9.0
WTG19	1.16	1.15	-0.9
S.E.	1.54	1.39	-9.7

Le analisi sono state eseguite sulla base di una modellazione geotecnica fondata su una serie di considerazioni e ipotesi molto cautelative. Tali condizioni particolarmente cautelative si rendono necessarie al fine di compensare eventuali incertezze derivanti dalla valutazione dei parametri geotecnici sulla base di indagini geognostiche indirette.

Nello specifico, al fine di operare a vantaggio di sicurezza, nelle calcolazioni è stato considerato l'estremo inferiore del range di variazione individuato per i valori dei parametri geotecnici.

Nelle analisi in fase post-opera, inoltre, al fine di massimizzare gli effetti che le opere in progetto potrebbero avere sui pendii e considerando che i valori dei parametri geotecnici rinvergono da indagini indirette, a vantaggio di sicurezza gli stessi sono stati ulteriormente abbattuti per un fattore di sicurezza di 1,10.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Giugno 2021
--	--	-------------

I fattori di sicurezza di cui sopra sono ritenuti ampiamente accettabili, considerando anche le ipotesi cautelative poste alla base delle calcolazioni.

Per quanto attiene le opere relative all'elettrodotto di connessione degli aerogeneratori alla sottostazione elettrica, esse non generano alcuna variazione dello stato di sollecitazione dei versanti rispetto alla condizione ante intervento e, pertanto, si può dedurre che le condizioni di stabilità persistenti in fase ante opera sono confermate anche in fase post opera.

Dai risultati sopra riportati si deduce che, per tutte le opere in progetto, le condizioni di stabilità persistenti in fase ante opera sono confermate anche in fase post opera.