



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN
IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 99 MW
DENOMINATO "SPINETO" DA REALIZZARSI NEI
COMUNI DI CHIEUTI E SERRACAPRIOLA (FG) CON LE
RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Rev. 12.01

Data: 27 dicembre 2023

QQR-WND-030.REL001

Committente:

Montepuccio 2 S.r.l.
via Michele Mercati n. 39
00197 Roma (RM)
C. F. e P. IVA 17293591008
PEC: repsolmontepuccio2@pec.it

Progetto e sviluppo:

Queequeg Renewables, ltd
2nd Floor, the Works,
14 Turnham Green Terrace Mews,
W41QU London (UK)
Company number: 11780524
email: mail@quren.co.uk



SOMMARIO

1	Premessa.....	4
2	Inquadramento territoriale	7
2.1	Localizzazione	7
2.2	Inquadramento urbanistico e paesaggistico	11
2.3	Inquadramento geologico – geotecnico generale.....	14
3	Analisi della fattibilità dell'intervento	16
3.1	Fattibilità tecnico-procedurale.....	16
3.2	Indicazione dei limiti operativi delle fasi di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto	18
4	Caratteristiche tecniche Generali dell'opera	20
4.1	Criteri generali di progetto e potenza installata	20
4.2	Aerogeneratori.....	21
4.2.1	Dati caratteristici.....	21
4.3	Producibilità energetica dell'impianto	24
4.4	Gli interventi in progetto	24
5	Opere civili e di ingegneria ambientale.....	26
5.1	Opere stradali	26
5.1.1	Viabilità principale di accesso al sito	26
5.1.2	Viabilità di servizio e piazzole.....	26
5.2	Fondazione aerogeneratore.....	33
5.3	Opere di regolazione dei deflussi.....	36
5.4	Interventi di ripristino, mitigazione e compensazione ambientale	36
5.4.1	Criteri generali	36
5.4.2	Interventi di ripristino ambientale: criteri esecutivi.....	38
5.5	Misure di compensazione e miglioramento ambientale.....	38
5.6	Superfici occupate	39
5.7	Aree di cantiere di base	39
5.8	Produzione di terre e rocce da scavo: aspetti quantitativi e caratteristiche litologico-tecniche	41
5.8.1	Premessa.....	41
5.8.2	Riepilogo dei movimenti terra previsti.....	41
5.9	Criteri di gestione dell'impianto.....	43
5.10	Programma temporale.....	43
5.11	Dismissione e ripristino dei luoghi	43
6	Scavi e cavidotti	45
6.1	Cavidotto per la connessione a 36 kV	45

7	Impianto gestore di rete	47
8	Autorizzazioni enti aeronautici civili.....	48

1 Premessa

Il settore energetico ha un ruolo cardinale nello sviluppo dell'economia, sia come fattore abilitante (fornire energia a costi competitivi, con limitato impatto ambientale e con elevata qualità del servizio è una condizione essenziale per lo sviluppo delle imprese e per le famiglie), sia come fattore di crescita di per sé (si pensi al grande potenziale economico della cosiddetta *Green economy*). Come riconosciuto nelle più recenti strategie energetiche europee e nazionali, assicurare un'energia più competitiva e sostenibile è uno degli obiettivi di maggiore interesse per il futuro.

IEA (International Energy Agency) stima che per il 2023 un totale di oltre 1.7 miliardi di dollari verranno investiti in tecnologie a bassa emissione di CO₂. Questo importo rappresenta oltre il 60% degli investimenti totali stimati in energia, con un aumento anno su anno di oltre il 55%.

La produzione energetica da fonte eolica ha vissuto negli ultimi anni un incremento massiccio nella efficienza, con conseguente abbassamento del costo dell'energia prodotto che si riversa su un prezzo all'utente finale (commerciale o privato) più competitivo. L'eolico 'onshore' rappresenta attualmente una delle fonti di produzione di energia più efficienti ed economiche disponibili.

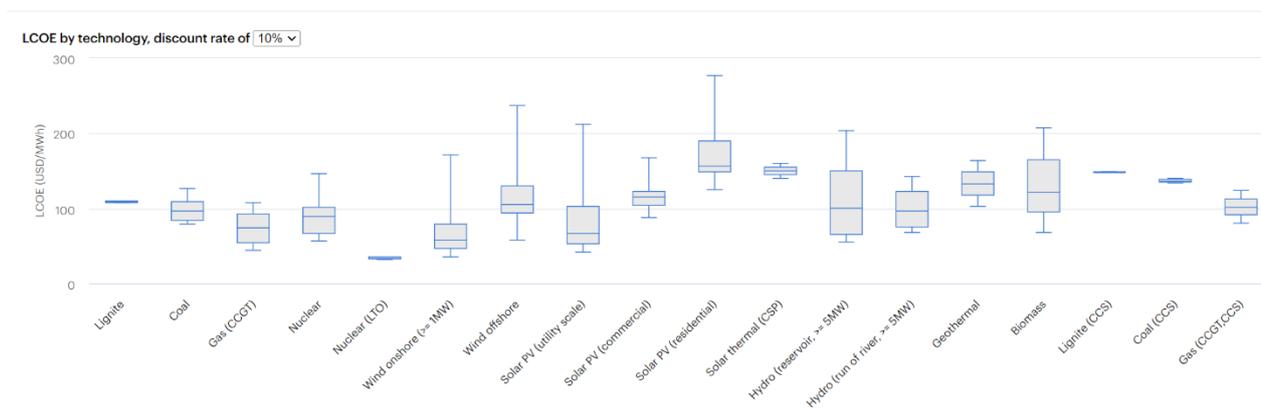


Figura 2.1-1 Costo del MWh per fonte di energia (fonte: IEA)

Ciò è il risultato dei progressivi miglioramenti nella tecnologia, scaturiti da importanti investimenti in ricerca applicata, e dalla diffusione globale degli impianti (economie di scala), alimentata dalle politiche di incentivazione adottate dai governi a livello mondiale. Lo scenario attuale, contraddistinto dalla riduzione degli incentivi, ha contribuito ad accelerare il progressivo annullamento del differenziale di costo tra la generazione elettrica convenzionale e la generazione FER.

In questo contesto, la misura dell'efficienza di prodotto di impianti come quello proposto ma più in generale delle stazioni di generazione elettrica, sono misurati da un parametro chiamati LCOE (*"Levelized Cost of Energy"* o *"Costo Livellato dell'Elettricità"*) che indica in ultima sintesi il costo netto di produzione di una unità di energia generata durante il periodo di vita utile del produttore.

In questo contesto, la società Repsol Renovables S.A., controllata al 75% dal gruppo oli&gas Repsol SA, rappresenta uno dei principali player su scala mondiale nel settore delle FER, detenendo al momento circa

3,5 GW di asset rinnovabili in esercizio in tutto il mondo. La società è al momento attiva in Europa, Stati Uniti e in Cile e l'Italia, assieme alla Spagna, è al centro della sua strategia per il continente.

In tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che Repsol Renovables SA, attraverso la controllata Repsol Montepuccio 2 S.r.l., ha in programma di realizzare nei comuni di Chieuti e Serracapriola, Regione Puglia.

In considerazione del rapido evolversi della tecnologia, che oggi mette a disposizione aerogeneratori di provata efficienza, con potenze di circa un ordine di grandezza superiori rispetto a quelle disponibili solo vent'anni or sono, il progetto proposto prevede l'installazione e la messa in esercizio di n. 15 turbine della potenza nominale di 6.6 MW ciascuna, posizionate su torri di sostegno metalliche dell'altezza indicativa di 134 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per il funzionamento e la gestione degli aerogeneratori (viabilità, piazzole, distribuzione elettrica di impianto, cavidotto di connessione alla RTN e opere accessorie necessarie al funzionamento dell'impianto stesso). Gli aerogeneratori in progetto saranno dislocati tra quote altimetriche indicativamente comprese nell'intervallo tra i 26 e i 130 m s.l.m.

La potenza complessiva del parco eolico sarà di 99 MW, con una potenza elettrica in immissione di 99 MWac come stabilito dal preventivo di connessione rilasciato dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna) con codice pratica 202302124 del 17/05/2023.

Le opere da realizzare riguardano i comuni di Chieuti, Serracapriola, San Paolo di Civitate, Torremaggiore, nonché i comuni di Rotello e San Martino in Pensilis in ove è previsto il potenziamento/rifacimento di direttrici RTN 150kV esistenti e la realizzazione di due nuovi elettrodotti RTN a 150kV.

Nello scenario progettuale prospettato, l'elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale alla citata stazione RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

In coerenza con la normativa nazionale e regionale applicabile, la procedura autorizzativa dell'impianto si articola attraverso le seguenti fasi:

- istanza di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambientale) al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) ed al Ministero della Cultura (MiC), in quanto intervento di cui alla tipologia progettuale di cui al punto 2 dell'Allegato 2 parte seconda del TUA *"impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW"*, oltre alle successive modifiche e integrazioni di legge.
- istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art.12 DLgs 387/2003, del D.M. 10/09/2010, trattandosi di un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di potenza pari a 99 MW .

Le interdistanze tra le turbine, dovute dalle accresciute dimensioni degli aerogeneratori scelti per lo sviluppo del progetto proposto, contribuiscono ad affievolire i principali impatti o disturbi ambientali

caratteristici della tecnologia, quali l'eccessivo accentramento di turbine in aree ristrette (in particolare il disordine visivo determinato dal cosiddetto "effetto selva"), le probabilità di collisione con l'avifauna e la chirotterofauna, attenuate dalla ridotta velocità di rotazione dei gruppi rotore, la pressione acustica e l'ombreggiamento intermittente (*shadow flickering*).

La presente costituisce la relazione tecnico-illustrativa generale del progetto definitivo delle opere civili indispensabili per assicurare il processo costruttivo e l'ottimale esercizio della centrale (viabilità di servizio, piazzole, opere di regimazione dei deflussi e ripristini). La descrizione delle opere elettromeccaniche è riportata nello specifico progetto delle infrastrutture elettriche e qui solo introdotta per praticità.

2 Inquadramento territoriale

2.1 Localizzazione

Il proposto parco eolico "Spineto" ricade nella regione morfologica del Tavoliere di Puglia che si estende per 3000-4000 km² tra i monti Dauni ad ovest, il promontorio del Gargano ed il mare Adriatico ad est, il fiume Fortore a nord e Ofanto a sud. In particolare, i 15 aerogeneratori a progetto sono tutti localizzati nel territorio comunale di Chieuti, lungo un asse verticale ad Ovest.

Le opere funzionali alla connessione dell'impianto alla RTN e della viabilità di servizio dell'impianto sono previste riguardare i comuni di Chieuti, Serracapriola, San Paolo di Civitate, Torremaggiore, nonché i comuni di Rotello e San Martino in ove è previsto il potenziamento/rifacimento di direttrici RTN 150kV esistenti e la realizzazione di due nuovi elettrodotti RTN a 150kV.

In funzione della direzione di provenienza dei venti dominanti, della morfologia e dell'esistente sviluppo dell'area, il layout di progetto si sviluppa secondo un allineamento nord-sud degli aerogeneratori. È inoltre possibile riconoscere tre raggruppamenti principali: uno a nord nelle vicinanze dell'Autostrada Adriatica A14 costituito da quattro macchine; uno a nord di Chieuti lungo la Strada Provinciale 44 costituito da quattro macchine; e infine uno ad ovest di Chieuti a cavallo della Strada Provinciale 45, costituito dalle rimanenti sette macchine.

L'inquadramento delle postazioni eoliche nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato nella Tabella 4.2.1-2 sottostante.

Dal punto di vista geomorfologico, il Tavoliere è caratterizzato da strette ed allungate colline a tetto piatto cui si interpongono larghe valli solcate da numerosi corsi d'acqua e rappresenta il settore settentrionale della Fossa bradanica, limitato ad O dal Subappennino dauno e ad E dal Promontorio del Gargano.

La Fossa bradanica è caratterizzata nel corso del Pliocene e del Quaternario da due distinte fasi evolutive:

- 1) una marcata subsidenza – stimata attorno a 1 mm/anno nel Pliocene e nel Pleistocene inferiore - connessa alla subsidenza del margine interno della Piattaforma apula
- 2) un sollevamento, valutato in circa 0.3-0,5 mm/anno, che comincia alla fine del Pleistocene inferiore e si esplica nel Pleistocene mediosuperiore.

Come ambito territoriale, il Tavoliere di Puglia confina con l'ambito del Promontorio del Gargano a N, i Monti Dauni ad O e la Valle dell'Ofanto a SE. Al suo interno ritroviamo i comuni di Alberona, Apricena, Ascoli Satriano, Biccari, Bovino, Candela, Carapelle, Casavecchio di Puglia, Castelluccio dei Sauri, Castelluccio Valmaggiore, Castelnuovo della Daunia, Cerignola, Deliceto, Foggia, Lucera, Manfredonia, Margherita di Savoia, Ortona, Orsara di Puglia, Orta nova, Pietramontecorvino, Rignano garganico, San Ferdinando di

puglia, San Giovanni rotondo, San marco in Lamis, San paolo di Civitate, San severo, Sant'Agata di puglia, Stornara, Stornarella, Torremaggiore, Trinitapoli, Troia, Volturino, Zapponeta.

Il profilo geomorfologico del territorio di questa regione ha favorito lo sviluppo di un'economia basata tradizionalmente sull'agricoltura e l'allevamento, contribuendo a caratterizzare e organizzare lo spazio rurale. La vocazione agro-pastorale risulta evidente anche da una importante frammentazione delle superfici in appezzamenti.

Sotto il profilo geografico, nel dettaglio, l'impianto è organizzato in tre porzioni di territorio così inquadrabili:

- La porzione nord, in territorio di Chieuti, è localizzata a sud dell'Autostrada Adriatica A14 e ad ovest della Strada Provinciale 44 e comprende gli aerogeneratori WTG-A, WTG-B, WTG-C, WTG-D.
- La porzione centrale, sempre in territorio di Chieuti, è composta dai quattro aerogeneratori WTG-E, WTG-F, WTG-G, WTG-H, e corre parallelamente alla Strada Provinciale 44 che congiunge Chieuti alla costa.
- La porzione a sud, nel territorio comunale di Chieuti con sei aerogeneratori a cavallo della Strada Provinciale 45 e che si dividono in WTG-I, WTG-M, WTG-N, WTG-P ad ovest e WTG-L, WTG-O ad est. Nel territorio comunale di Serracapriola con un aerogeneratore a sud della Strada Statale 16ter denominato WTG-Q.

Come si evince dallo Studio redatto dal DiSAAT - Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali dell'Università degli Studi di Bari, che con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1784 del 06/08/2014 va ad integrare il Piano Forestale Ambientale Regionale, l'area in oggetto è contraddistinta nella vegetazione forestale spontanea dalla presenza di un gran numero di espressioni residuali della vegetazione di un tempo, rappresentate dalla foresta, macchia foresta e macchia, ridotte a frammenti sparsi di platifille decidue mesofile. Lungo i corsi d'acqua sono diffuse fasce boscate, la cui composizione specifica varia con gli ecosistemi interessati. La descrizione va completata con la segnalazione dei frammenti, di elevata valenza fito-geografica, della macchia-foresta di Melo e Pero selvatico sparsi fra le colture di cereali.

Dal punto di vista dei caratteri idrografici l'area è collocata all'interno del bacino idrografico del *Candelaro* caratterizzato da uno sviluppo del reticolo fluviale molto articolato tra cui i seguenti corsi: Rovello, Fontanelle, Radicosa, Frassino, Tonnoniro, Staina.

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria, il sito è raggiungibile attraverso un sistema di viabilità secondaria innestato su alcune direttrici principali tra cui annoveriamo la SS16, la SS673 e la SS89. Il raggiungimento delle turbine è poi garantito dalla rete di viabilità provinciale e podereale a queste associata.

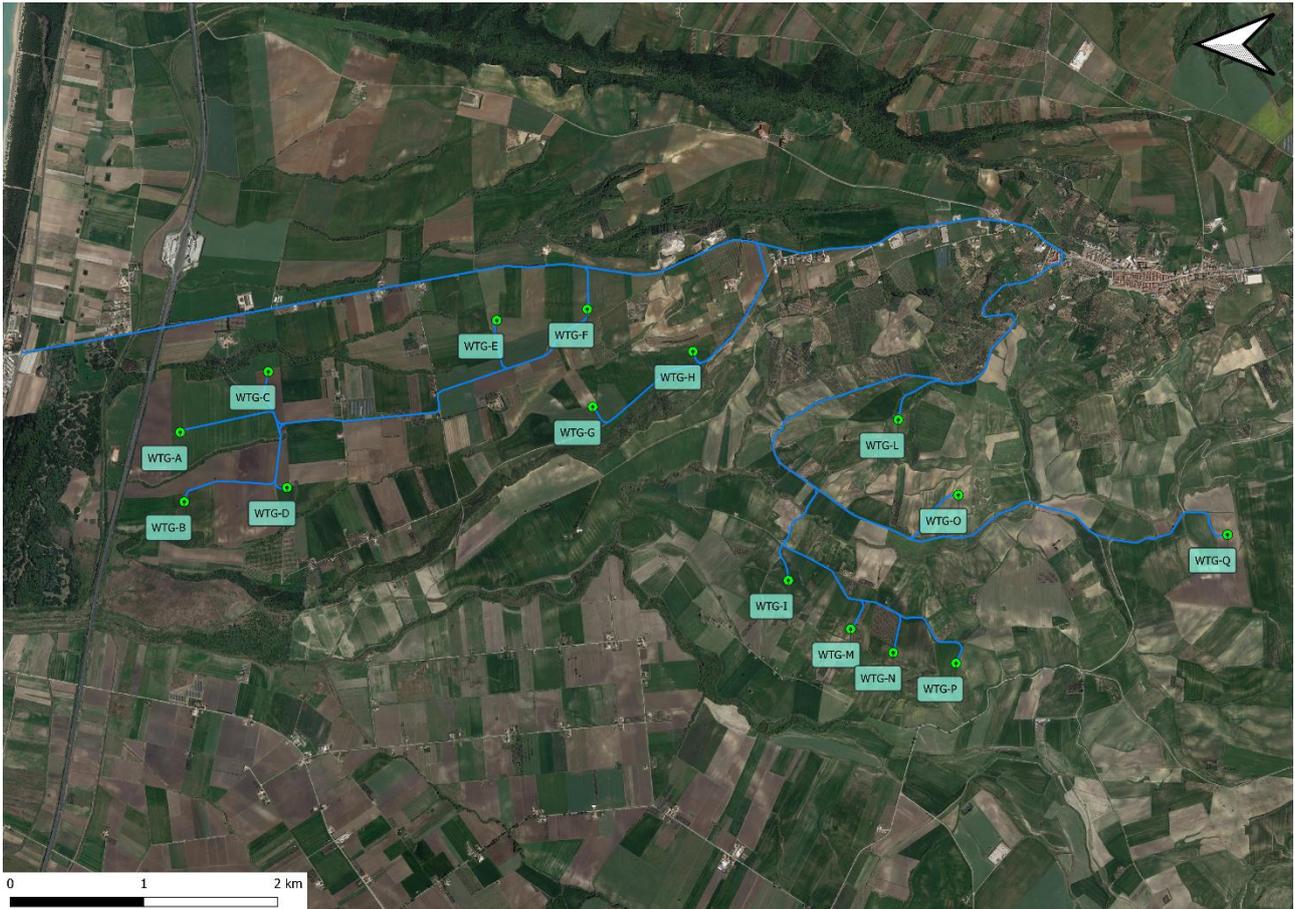


Figura 2.1-1: Schema della viabilità di accesso all'area di progetto

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini, il progetto presenta indicativamente la collocazione indicata in Tabella 4.2.1-1.

Tabella 4.2.1-1 Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza minima dal sito (km)
Chieuti	S-E	1,50
Serracapriola	S	4,80
Marina di Chieuti	N	1,40
S.Martino Pensilis Ururi	O	9,40

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto, della viabilità di accesso e delle infrastrutture di collegamento alla Rete Elettrica Nazionale sono riportati negli elaborati relativi allegati alla presente relazione.

L'impianto sarà servito da una viabilità interna di collegamento tra gli aerogeneratori, prevalentemente sovrapposta sulla viabilità esistente, funzionale a consentire il processo costruttivo e le ordinarie attività di manutenzione in fase di esercizio.

Tabella 4.2.1-2: Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale

ID Aerogeneratore	Località
WTG-A	<i>Pezza Contento</i>
WTG-B	<i>Morgetta</i>
WTG-C	<i>Mass.a Baraccone</i>
WTG-D	<i>Can.le Morgetta</i>
WTG-E	<i>Spineto</i>
WTG-F	<i>Mass.a Viarelle</i>
WTG-G	<i>Mass.a S. Andrea</i>
WTG-H	<i>C. Capanna</i>
WTG-I	<i>Posta Maurea</i>
WTG-M	<i>Mass.a Golemmo</i>
WTG-L	<i>M. Malchieuti</i>
WTG-N	<i>Mass.a Golemmo</i>
WTG-O	<i>Sorg.te Acquamara</i>
WTG-P	<i>M. Malchieuti</i>
WTG-Q	<i>V.ne Del Salice</i>

Le coordinate degli aerogeneratori espresse nel sistema WGS83 33N (32633) sono le seguenti.

Tabella 4.2.1-3 - Coordinate aerogeneratori in WGS83 33N (32633)

Aerogeneratore	X	Y	Z (m.s.l.m)
WTG-A	512634.9245	4639716.716	28.323
WTG-B	512110.9849	4639686.763	26.236
WTG-C	513090.5496	4639057.348	34.986
WTG-D	512218.6026	4638916.642	41.345
WTG-E	513476.8892	4637346.765	73.801
WTG-F	513560.8115	4636668.882	101.894
WTG-G	512826.4259	4636628.217	90.430
WTG-H	513242.3642	4635878.109	125.811
WTG-I	511519.531	4635163.791	63.193
WTG-N	511153.0395	4634696.814	88.857
WTG-L	512728.9658	4634340.772	138.457
WTG-N	510976.0619	4634378.612	115.652
WTG-O	510895.9056	4633908.553	105.219
WTG-P	512161.8105	4633890.67	91.306
WTG-Q	511390.0785	4632281.956	104.584

2.2 Inquadramento urbanistico e paesaggistico

Nell'ottica di fornire una rappresentazione d'insieme dei valori paesaggistici di area vasta, gli elaborati grafici allegati alla Relazione Paesaggistica, mostrano, all'interno dell'area interessata dall'installazione degli aerogeneratori in progetto e dei settori più prossimi, la distribuzione delle seguenti aree vincolate per legge, interessate da dispositivi di tutela naturalistica o ambientale, istituiti o solo proposti, o comunque di valenza paesaggistica:

- fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 comma 1 lettera c D.Lgs. 42/04);

- fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;
- aree a pericolosità idraulica e da frana perimetrate dal PAI;
- IBA;
- aree percorse dal fuoco;
- Aree rete Natura 2000/SIC-ZSC;
- Aree rete Natura 2000/ZPS
- Aree tutelate da Convenzioni Internazionali.

In riferimento alla categoria dei "Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227" (art. 142, comma 1, lettera g), le analisi specialistiche condotte in corrispondenza delle superfici di intervento conducono ragionevolmente a prospettare, fin d'ora, il locale interessamento di aree riconducibili a tale categoria di bene paesaggistico. Peraltro, l'ipotizzata ascrizione di alcune porzioni delle aree di intervento alla suddetta categoria di bene paesaggistico deve essere esclusivamente ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale.

Come si evince dall'esame della cartografia allegata, le interferenze rilevate tra gli interventi in esame e i dispositivi di tutela paesaggistica determinano l'obbligo per il proponente di corredare il progetto definitivo con la Relazione Paesaggistica, al fine della formulazione di istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'art. 146 comma 3 del Codice.

Le componenti idrologiche individuate dal PPTR comprendono beni paesaggistici e ulteriori contesti.

I beni paesaggistici sono costituiti da:

- Territori costieri (art 142, comma 1, lett. a, del Codice);
- Territori contermini ai laghi (art 142, comma 1, lett. b, del Codice);
- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (art 142, comma 1, lett.c, del Codice).

Gli ulteriori contesti sono costituiti da:

- Reticolo idrografico di connessione della Rete Ecologica Regionale (art. 143, comma 1, lett. e, del Codice);
- Sorgenti (art. 143, comma 1, lett. e, del Codice);
- Aree soggette a vincolo idrogeologico (art. 143, comma 1, lett. e, del Codice).

Nel dettaglio gli aereogeneratori da WTG-I a WTG-Q in progetto, ricadono in UCP "Aree soggette a vincolo idrogeologico" mentre, alcuni tratti delle opere di connessione elettriche annesse interessano il BP "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150m)", l'UCP "Reticolo idrografico di connessione della Rete Ecologica Regionale" e l'UCP "Aree soggette a vincolo idrogeologico".

Le componenti culturali e insediative individuate dal PPTR comprendono beni paesaggistici e ulteriori contesti. I beni paesaggistici sono costituiti da:

- Immobili e aree di notevole interesse pubblico;
- zone gravate da usi civici;
- zone di interesse archeologico.

Gli ulteriori contesti sono costituiti da:

- Città consolidata;
- Testimonianze della stratificazione insediativa;
- Area di rispetto delle componenti culturali e insediative;
- Paesaggi rurali.

Il WGT-L ricade al confine dell'UCP "Area di rispetto – siti storico culturali. Alcuni tratti della rete di connessione delle opere elettriche ricadono nell'UCP "aree di rispetto di siti storico culturali"; inoltre, un tratto di connessione attraversa l'UCP "Città consolidata" quale il comune di Chieuti.

2.3 Inquadramento geologico – geotecnico generale

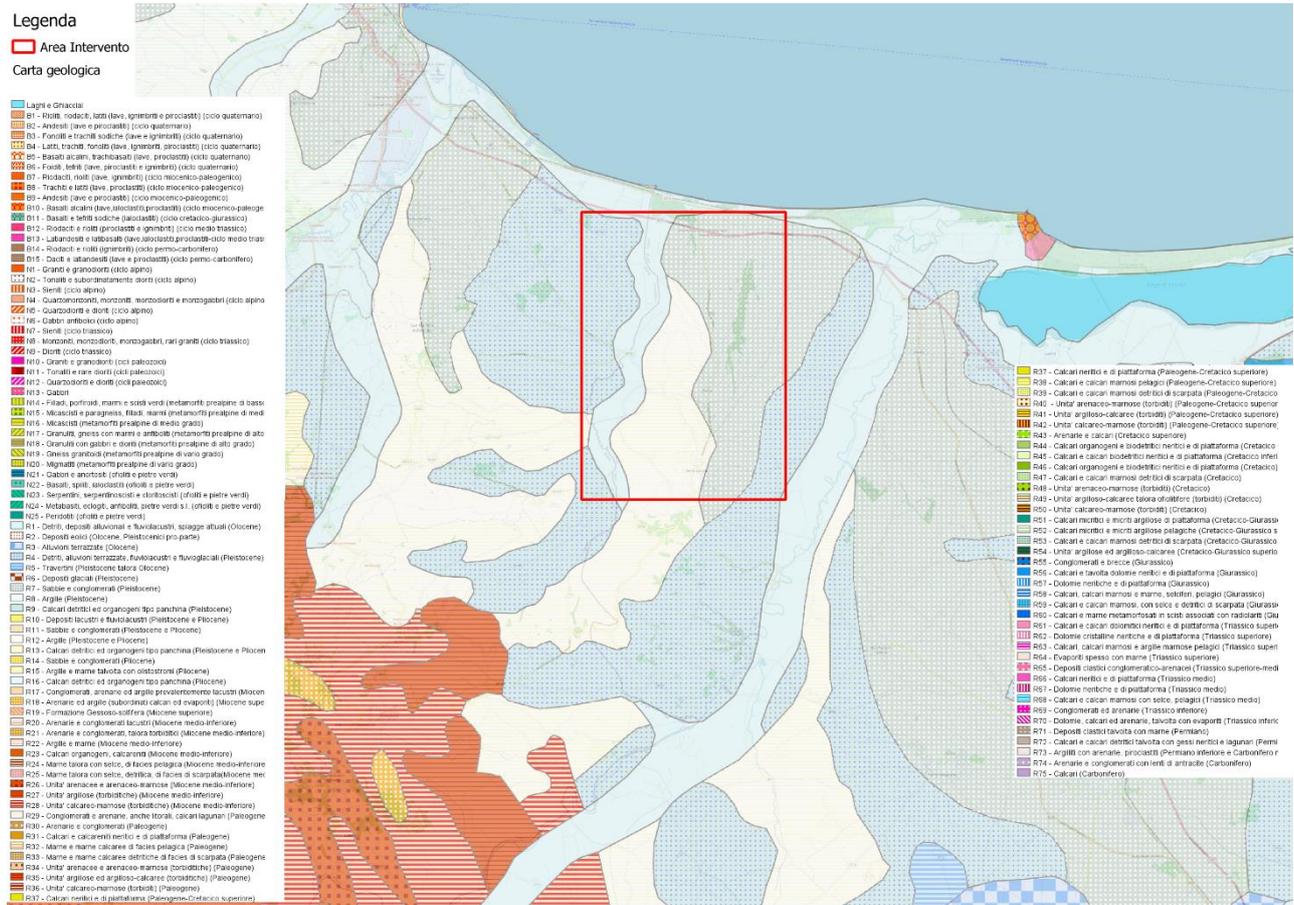


Figura 2.3-1: Carta Geologica

Il presente progetto è accompagnato da uno studio geologico e geotecnico che ha puntualmente analizzato i preliminari aspetti geologico-litologici, morfologici ed idrogeologici interagenti con l’opera, nonché valutato, con il necessario dettaglio, le condizioni di pericolosità geologico-idraulica in atto e/o potenziali od altre criticità in grado di condizionare negativamente la fattibilità dell’intervento nel suo complesso. Ciò al fine di poter predisporre il programma di indagini più consoni ad approfondire e meglio specificare alcuni aspetti di dettaglio necessari a supportare adeguatamente la successiva fase di progettazione in relazione alla natura dell’intervento e dell’assetto geologico s.l. e geotecnico dei luoghi.

L’area interessata dal progetto del parco ricade nell’ area del tavoliere delle Puglie, una pianura alluvionale il cui basamento geologico è rappresentato da detriti e depositi alluvionali, fluvio-lacustri e fluvio-glaciali risalenti all’Olocene e Pleistocene. Il substrato di questi depositi è rappresentato quasi ovunque dalle argille subappennine; solo alcuni dei lembi più elevati e prossimi al bordo della catena poggiano su unità appenniniche. Verso valle invece alcuni depositi continentali più recenti si rinvergono su superfici d’erosione incise parzialmente anche nei depositi continentali più antichi.

Non essendo eseguita al momento alcuna campagna di indagine diretta, la caratterizzazione litotecnica è stata effettuata, in via preliminare e del tutto indicativa, sulla base di dati provenienti da

letteratura tecnica coadiuvate da informazioni estrapolate da indagini pregresse condotte in contesti geologici analoghi e da indagine in situ condotte da una ditta specializzata con l'ausilio di macchinari idonei al saggio in profondità degli strati sotterranei.

3 Analisi della fattibilità dell'intervento

3.1 Fattibilità tecnico-procedurale

Il progetto "Spineto" si inserisce —come anticipato in premessa— in un periodo di consolidato sviluppo per gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, sostenuto ed auspicato dai più recenti regolamenti e strumenti di programmazione internazionali, nazionali e regionali in materia energetica.

Sotto il profilo della fattibilità procedurale si vuole rilevare quanto l'iter autorizzativo del progetto debba rapportarsi con un quadro regolatorio ancora controverso e stratificato, incentrato sulle Linee Guida Nazionali concernenti le modalità di attuazione del procedimento unico di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 ed i requisiti tecnici degli impianti, emanate con D.M. 10/09/2010. A livello regionale, anche a seguito del recepimento delle Linee Guida Nazionali rispetto alle previsioni del D.Lgs. 387/2003, negli ultimi quindici anni si sono susseguite emanazioni di numerosi atti di indirizzo e dispositivi di Legge intesi a regolare la materia, nonché alla promulgazione di numerose sentenze della Giustizia Amministrativa e della Corte Costituzionale, intervenute sull'argomento revocando specifiche disposizioni regionali ritenute in contrasto con la normativa comunitaria e nazionale in tema di energia e promozione delle fonti rinnovabili.

Sulla base delle informazioni acquisite nell'ambito della fase di studio del progetto, nel riconoscere la locale presenza di elementi territoriali di interesse paesaggistico e ambientale, con i quali il progetto si è dovuto necessariamente confrontare, d'altro canto, non è stata riscontrata la sussistenza di vincoli o prescrizioni normative di fatto preclusivi alla realizzazione degli aerogeneratori di intervento. All'interno del Quadro di riferimento programmatico dello SIA sono stati esaminati i rapporti tra l'iniziativa proposta ed i principali riferimenti di legge ed atti di indirizzo regionali che hanno orientato le scelte progettuali, segnatamente riferibili ai seguenti:

- D.M. 10 settembre 2010 *"Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"*.
- R.R. 24 del 30/12/2010 *"Regolamento attuativo del D.M. 10 settembre 2010 del Ministero per lo Sviluppo Economico, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia."*
- R.R. 29 del 30/11/2012 *"Modifiche urgenti, ai sensi dell'art. 44 comma 3 dello Statuto della Regione Puglia (L.R. 12 maggio 2004, n. 7), del Regolamento Regionale 30 dicembre 2012, n. 24 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo del 10 settembre 2010 Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia"*."

-
- DGR 8 giugno 2007, n. 827 *"Adozione del Piano Energetico Ambientale Regionale"* che contiene indirizzi ed obiettivi programmatici in campo energetico con un orizzonte temporale di dieci anni;
 - DGR 28 marzo 2012, n. 602 *"aggiornamento del PEAR e la procedura di Valutazione ambientale Strategica (VAS) del Piano"* con successiva adozione del PEAR e avvio consultazione pubblica ai fini della procedura di VAS tramite DGR n. 1181 del 27 maggio 2015.
 - DGR 2 agosto 2013, n. 1435 *"Adozione del Piano paesaggistico territoriale della Regione Puglia (PPTR)"* e successive modifiche sino alla DGR 10 luglio 2023, n. 968 *"Aggiornamento e rettifica degli elaborati del PPTR ai sensi degli artt. 104 e 108 delle NTA del PPTR e dell'art. 3 dell'Accordo del 16.01.2015 fra Regione Puglia e Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo."*
 - L.R. 24 settembre 2012 n.25 *"Regolazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili"*
 - R.R. 4 ottobre 2006 n. 16 *"Regolamento per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia"* con cui la regione rimanda alle amministrazioni comunali la dotazione di Piani Regolatori relativi all'installazione di Impianti Eolici (PRIE)

Sulla scorta dei riscontri scaturiti da mirate ricognizioni, analisi settoriali e monitoraggi, lo Studio di Impatto Ambientale ha individuato, descritto e documentato la significatività dei potenziali effetti del progetto sulle principali componenti ambientali "bersaglio". Detta analisi, nell'individuare all'occorrenza appropriate misure mitigative e/o compensative, ha consentito di individuare e stimare gli effetti del progetto sulle categorie dell'ambiente e del paesaggio più vulnerabili ed oggetto di attenzione da parte dei dispositivi normativi di carattere regionale sopra richiamati (p.e. aree naturaliformi, sistemi idrici superficiali, areali di interesse faunistico, aree di interesse archeologico o beni di valore identitario). Ogni valutazione di merito rispetto all'accettabilità degli impatti ambientali prospettati presuppone, evidentemente, una valutazione bilanciata tra gli innegabili benefici ambientali misurabili alla scala sovralocale (dal livello globale, nazionale e regionale), che derivano dalla produzione energetica a fonte rinnovabile, e gli effetti potenzialmente avversi che si riconoscono alla scala locale, principalmente di natura estetico-percettiva. Nell'ambito di tali considerazioni, peraltro, un peso significativo nel processo di valutazione ambientale deve attribuirsi alla sostanziale reversibilità delle principali interazioni negative sull'ambiente e sul paesaggio al termine dell'operatività della centrale eolica.

In termini di fattibilità tecnica dell'impianto, in sede di progetto sono stati attentamente esaminati, con esito favorevole, tutti i principali aspetti concernenti:

- la disponibilità della risorsa vento ai fini della produzione di energia da fonte eolica, oggetto di osservazioni di lunga durata disponibili sull'area vasta;
- la fase di trasporto della componentistica delle macchine attraverso la viabilità principale e secondaria di accesso al sito, la cui idoneità in via preliminare è stata progettualmente verificata da professionista specializzato incaricato dalla proponente;

- i condizionamenti ambientali (caratteristiche morfologiche, geologiche, botaniche, faunistiche, insediative, archeologiche e storico-culturali ecc.), di estrema importanza per realizzare una progettazione che determini un impatto sostenibile sul territorio;
- le caratteristiche infrastrutturali della rete elettrica per la successiva immissione dell'energia prodotta alla RTN, in accordo con quanto indicato dal Gestore di Rete nel preventivo di connessione (STMG).

Il quadro complessivo di informazioni e di riscontri che è scaturito dall'analisi di fattibilità del progetto, in definitiva, ha condotto a ritenere che la scelta localizzativa dei Comuni di Chieuti e Serracapriola, e in particolare delle aree identificate per l'intervento, presenti condizioni favorevoli, sotto il profilo tecnico-gestionale, alla realizzazione di una centrale eolica e derivanti principalmente da:

- le ottimali condizioni di ventosità del territorio, conseguenti alle particolari condizioni orografiche e di esposizione, di sicuro interesse ai fini della produzione di energia dal vento, e per le quali si rimanda alla Relazione sulla Risorsa Anemologica;
- le idonee condizioni geologiche e morfologiche locali, contraddistinte da un esteso altopiano basaltico con caratteristiche compatibili alla realizzazione di opere di viabilità e di piazzole per l'installazione, la manutenzione e l'esercizio delle opere a progetto;
- le accettabili condizioni infrastrutturali e di accessibilità generali ante-operam;
- la disponibilità di un punto di connessione formalmente offerto dal gestore della Rete Elettrica Nazionale Terna S.p.A. e accettato dalla proponente ai sensi della normativa Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA).

3.2 Indicazione dei limiti operativi delle fasi di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto

Lo scalo portuale presso il quale avverrà lo sbarco della componentistica degli aerogeneratori sarà prevedibilmente quello di Manfredonia. Trattasi, infatti, di una infrastruttura portuale provvista di idonee caratteristiche infrastrutturali in rapporto ai requisiti richiesti dal progetto.

Il tracciato di trasporto dei componenti principali degli aerogeneratori dallo scalo portuale al sito di intervento è previsto imbroccino la SS 89 che seguiranno per circa 36 km fino a raggiungere la SS 673 sino all'innesto con la SS 16. Percorsa la SS 16 per 48 chilometri, i convogli imbrocceranno la SP 31 in direzione Serracapriola per meno di un chilometro. I convogli imbrocceranno poi la SP41b e la SP42b in modo da raggiungere le singole posizioni degli aerogeneratori. L'area di impianto è dunque raggiungibile prevedendo —ove ciò fosse ritenuto opportuno dal trasportatore incaricato— puntuali interventi di adeguamento, consistenti nella rimozione di alcuni cartelli, cordoli o barriere stradali. Tali interventi comporteranno

necessariamente l'acquisizione dei diritti per l'occupazione temporanea di nuove aree o il rilascio dei necessari consensi da parte degli Enti titolari della viabilità.

La costruzione di elettrodotti interrati a 36 kV per il vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori alla futura stazione RTN necessita altresì dell'acquisizione di autorizzazioni da parte degli Enti, titolari della rete viaria interessata dal passaggio dei cavidotti nonché dell'eventuale stipula di servitù di elettrodotto con i soggetti pubblici e/o privati proprietari delle aree interessate.

Per quanto concerne alla fase di funzionamento dell'impianto, l'esperienza gestionale dei parchi eolici operativi nel territorio regionale attesta come l'esercizio degli aerogeneratori non arrecherà pregiudizio alle condizioni di fruibilità dei fondi da parte degli operatori agricoli e non contrasterà con il proseguimento delle tradizionali pratiche di utilizzo dei terreni, attualmente interessati prevalentemente da coltivazioni erbacee e pascoli.

Avuto riguardo delle limitazioni di carattere vincolistico riscontrate, (quali fasce di rispetto da beni di interesse storico-archeologico, fasce di tutela dei corsi d'acqua, aree a pericolosità da frana, aree boscate), i nuovi percorsi stradali previsti in progetto sono stati concepiti per limitare quanto più possibile, compatibilmente con la portata degli interventi e le specifiche tecniche dei mezzi di trasporto e di intervento necessari, le perturbazioni all'organizzazione delle trame fondiarie e alla gestione degli appezzamenti agricoli.

Per quanto attiene alla fase di dismissione dell'impianto, che avrà inizio una volta conclusa la vita utile dei proposti generatori eolici (circa 35 anni salvo proroga), il progetto prevede espressamente la rimozione degli aerogeneratori con contestuale annegamento delle strutture di fondazione per la profondità di 1 metro al disotto del terreno, il ripristino delle piazzole di servizio, la rimozione o conversione della stazione elettrica di utenza e il recupero dei cavi, in accordo con le disposizioni del DM 10/09/2010 e sulla base delle indicazioni che verranno eventualmente impartite dagli Enti competenti.

4 Caratteristiche tecniche Generali dell'opera

4.1 Criteri generali di progetto e potenza installata

L'impianto sarà composto da 15 aerogeneratori della potenza nominale di 6.6 MW per una potenza complessiva in immissione di 99 MW, nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie necessarie e funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

Gli interventi relativi all'installazione degli aerogeneratori e alla relativa viabilità ricadono esclusivamente nei territori di Chieuti. Le opere da realizzare riguardano anche i comuni di Chieuti e Serracapriola, interessati dalle infrastrutture funzionali alla connessione dell'impianto alla RTN.

La posizione sul terreno degli aerogeneratori (o anche *lay-out* di impianto) è stata condizionata da numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti:

- conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nel R.R. 24 del 30/12/2010. Ciò con particolare riferimento ai seguenti aspetti:
 - o sostanziale osservanza delle mutue distanze tecnicamente consigliate tra le turbine al fine di conseguire un più gradevole effetto visivo e minimizzare le perdite energetiche per effetto scia nonché gli effetti di turbolenza;
 - o distanze di rispetto delle turbine:
 - dal ciglio della viabilità statale e provinciale;
 - dalle aree urbane, edifici residenziali o corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia stata accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno, ove possibile superiore ai 500 metri;
 - da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia stata accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno, sempre superiore ai 300 metri;
 - da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, sempre superiori ai 300 m.
- assicurare la salvaguardia dei siti di interesse storico-culturale censiti nel territorio, riferibili in particolar modo alla presenza di siti archeologici;
- ottimizzare lo studio della viabilità di impianto contenendo, per quanto tecnicamente possibile, la lunghezza dei percorsi ed impostando i tracciati della viabilità di servizio in prevalenza su strade esistenti o su strade interpoderali;

- privilegiare l'installazione dei nuovi aerogeneratori e lo sviluppo della viabilità di impianto entro aree stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico nonché su superfici a conformazione il più possibile regolare per contenere opportunamente le operazioni di movimento terra e limitare quanto più possibile la rimozione di esemplari botanici;
- minimizzare le interferenze con il reticolo idrografico superficiale.

L'aerogeneratore di progetto, scelto in funzione delle caratteristiche anemologiche del sito, avrà indicativamente le caratteristiche tecnico-prestazionali del modello Vestas "Enventus" 172, e sarà una macchina di ultima generazione che configura elevate *performance* energetiche nelle condizioni di vento che caratterizzano il sito di progetto. Fermo restando il rispetto delle caratteristiche di massima dimensionali e prestazionali dell'aerogeneratore, nonché dei profili di emissione acustica in fase di esercizio, la proponente si riserva di effettuare la scelta definitiva in merito anche successivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto, facendola ricadere eventualmente su un prodotto diverso.

Gli aerogeneratori previsti in progetto, coerentemente con i più diffusi standard costruttivi, saranno del tipo a tripala in materiale composito, con disposizione *upwind* (ossia con il rotore sopravento rispetto alla navicella), e regolazione attiva sia del passo della pala che dell'angolo di imbardata della navicella.

La torre di sostegno della navicella sarà in acciaio tubolare, dimensionata per resistere alle oscillazioni ed alle vibrazioni causate dalla pressione del vento e dal moto rotatorio del gruppo rotore, ed ancorata al terreno mediante fondazioni dirette.

Le turbine eoliche di generazione paragonabile a quella a progetto hanno un tempo di ritorno dell'impatto di CO₂ di circa 6-8 mesi, ossia compensano nei primi sei/otto mesi dall'entrata in esercizio le emissioni di CO₂ che sono state necessarie per realizzare gli aerogeneratori stessi.

Come accennato, tutti gli aerogeneratori saranno collegati elettricamente alla sezione a 36kV di una futura SE di smistamento della RTN, la cui costruzione è prevista dalla STMG rilasciata da Terna.

Le linee elettriche di trasporto dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori saranno completamente interrate e realizzate in parallelismo alla viabilità esistente o a progetto.

Per maggiori dettagli sulle opere elettriche si rimanda al Progetto Definitivo delle infrastrutture elettriche, allegato all'istanza di VIA ed Autorizzazione Unica.

4.2 Aerogeneratori

4.2.1 Dati caratteristici

Diametro rotore:	172 m
Area spazzata:	23.235 m ²

Direzione di rotazione:	senso orario (<i>clockwise</i>)
Temperatura di esercizio:	-20°C / +40°C
Velocità del vento all'avviamento:	minimo 3 m/s
Arresto per eccesso di velocità del vento:	25 m/s
Freni aerodinamici:	messa in bandiera totale
Velocità di rotazione massima:	12 rotazioni al minuto
Massima pressione acustica:	106.9dB(A)



Figura 4.2-1 – Vista laterale dell'aerogeneratore a progetto.

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si è assunto come riferimento il modello commerciale di aerogeneratore Vestas "Enventus" 172, potenza 6,6 MW H_{HUB} 134 m.

Le caratteristiche di dettaglio dei modelli commerciali sono state utilizzate, in particolare, ai fini di redigere:

- lo studio di impatto acustico;
- le verifiche strutturali preliminari;
- la progettazione trasportistica (componenti più pesanti e più ingombranti dei differenti modelli).

Per tutti gli altri aspetti progettuali sono state utilizzate le caratteristiche generali sopra riportate, sufficienti in particolare alla predisposizione del progetto civile ed elettrico, del report di producibilità (curato dalla Proponente) e dello studio di impatto ambientale



Figura 4.2-2 – Aerogeneratore Vestas Enventus 172 da 6,6 MW di potenza

Le caratteristiche geometriche principali delle macchine sono illustrate in Figura 4.2-3.

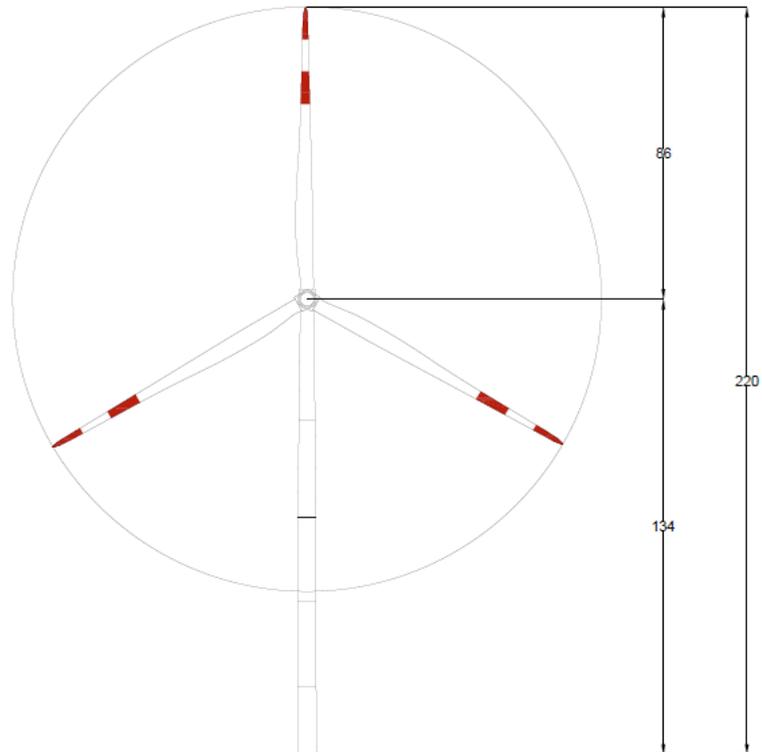


Figura 4.2-3: Prospetto frontale dell'aerogeneratore

4.3 Producibilità energetica dell'impianto

La produzione di energia elettrica annuale media del parco eolico al netto delle perdite è stimata in circa 2730 ore equivalenti considerando la potenza installata di 99 MW.

Per maggiori dettagli si rimanda ai contenuti della *Relazione Anemologica*.

4.4 Gli interventi in progetto

Al fine di garantire l'installazione e la piena operatività delle macchine a progetto, durante la fase di cantiere saranno da prevedersi le seguenti opere:

- allestimento delle aree temporanee funzionali alla logistica del cantiere e delle aree di trasbordo dei componenti degli aerogeneratori da mezzi di trasporto eccezionale "standard" a mezzi di trasporto eccezionale "speciale" provvisti di dispositivo "alza-pala" ("Blade Lifter");
- interventi di adeguamento della viabilità principale di accesso al sito del parco eolico, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti e/o allargamenti stradali, al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine;
- allestimento della viabilità di cantiere dell'impianto da realizzarsi attraverso il locale adeguamento della viabilità esistente o, laddove indispensabile, prevedendo la creazione di nuovi tratti di viabilità; ciò per assicurare adeguate condizioni di accesso alle postazioni degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche;
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori;
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno;
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l'approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali;
- installazione degli aerogeneratori;
- approntamento di recinzioni, muri a secco e cancelli laddove richiesto;
- al termine dei lavori di installazione e collaudo funzionale "a freddo" degli aerogeneratori;
- esecuzione di interventi di aggiornamento morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole e dei tracciati stradali di cantiere; ciò al fine di ridurre l'occupazione permanente delle infrastrutture connesse all'esercizio del parco eolico, non indispensabili nella fase di ordinaria gestione e manutenzione

dell'impianto, contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire un più equilibrato inserimento delle opere nel contesto paesaggistico;

- ripristino ambientale delle aree individuate per le operazioni di trasbordo della componentistica degli aerogeneratori e dell'area logistica di cantiere;
- esecuzione di mirati interventi di mitigazione e recupero ambientale, in particolar modo in corrispondenza delle scarpate in scavo e/o in rilevato, in accordo con quanto specificato nei disegni di progetto.

Ai predetti interventi, propedeutici all'installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica;

- realizzazione di scavi per la posa dei cavi interrati a 36 kV di vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori;
- realizzazione di 1 cabina di consegna delle linee a 36 kV afferenti ai cluster di produzione del parco eolico;
- realizzazione delle opere di rete in accordo con la soluzione di connessione prospettata da Terna.

5

5 Opere civili e di ingegneria ambientale

5.1 Opere stradali

5.1.1 Viabilità principale di accesso al sito

Sulla base di analisi e valutazioni scaturite da verifiche progettuali definitive, validate a seguito di road survey eseguita da professionista specializzato incaricato dalla proponente, le infrastrutture viarie principali di accesso al parco eolico sono rappresentate dalla viabilità locale di collegamento allo scalo portuale di Manfredonia SS 89, la SS673, e la SS16.

Al fine di consentire il transito dei convogli speciali potrà essere richiesto il locale approntamento di temporanei interventi in corrispondenza della sede viaria o nell'immediata prossimità; si tratterà prevedibilmente di opere minimali di rimozione temporanea di cordoli, cartellonistica stradale, guard rail, o altri dispositivi stradali che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché — solo se indispensabile— di locali e limitati spianamenti e taglio di vegetazione presente a brodo carreggiata.

Le caratteristiche principali del suddetto percorso sono descritte nell'elaborato dedicato alla viabilità principale di accesso al parco eolico ai fini del trasporto degli aerogeneratori.

5.1.2 Viabilità di servizio e piazzole

5.1.2.1 Fasi costruttive

La realizzazione del parco avverrà prevedibilmente secondo la sequenza delle fasi costruttive indicate nel cronoprogramma allegato al progetto definitivo. Ai fini di consentire il montaggio e l'innalzamento degli aerogeneratori, le piazzole di cantiere dovranno essere allestite prevedendo superfici piane e regolari sufficientemente ampie da permettere lo stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore (tronchi della torre, navicella, mozzo e, ove possibile, delle stesse pale). Gli spazi livellati e di adeguata portanza dovranno assicurare inoltre spazi idonei all'operatività della gru principale e di quella secondaria.

Una volta ultimato l'innalzamento degli aerogeneratori le piazzole di cantiere potranno essere ridotte, eliminando e ripristinando le superfici ridondanti ai fini delle ordinarie operazioni di gestione e manutenzione ordinaria dell'impianto, in accordo con quanto rappresentato nei disegni di progetto.

Allo stesso modo, i tratti di viabilità di cantiere non indispensabili per assicurare l'ordinaria e regolare attività di gestione del parco eolico, saranno smantellati e riportati alle condizioni *ante operam* a seguito di mirati interventi di ripristino ambientale.

5.1.2.2 Criteri di scelta del tracciato e caratteristiche costruttive generali della viabilità di servizio

L'installazione degli aerogeneratori previsti in progetto presuppone l'accesso, presso i siti di intervento, di mezzi speciali per il trasporto della componentistica delle macchine eoliche, nonché l'installazione di due autogrù: una principale (indicativamente da 750 t di capacità max a 8 m di raggio di

lavoro, braccio da circa 150 m) e una ausiliaria (indicativamente da 250 t), necessarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotori.

Con riferimento ai peculiari caratteri morfologici ed ambientali delle aree di intervento, preso atto dei vincoli tecnico-realizzativi alla base del posizionamento degli aerogeneratori e delle opere accessorie, i nuovi tracciati di progetto hanno ricercato di ottimizzare le seguenti esigenze:

- minimizzare la lunghezza dei tracciati sovrapponendosi, laddove tecnicamente fattibile, a percorsi esistenti (strade locali, carrarecce, sentieri, tratturi);
- contenere i movimenti di terra, massimizzando il bilanciamento tra scavi e riporti ed assicurando l'intero recupero del materiale scavato nel sito di produzione;
- limitare l'intersezione con il reticolo idrografico superficiale al fine di minimizzare le interferenze con il naturale regime dei deflussi nonché con i sistemi di più elevato valore ecologico, evitando la realizzazione di manufatti di attraversamento idrico;
- contenere al massimo la pendenza longitudinale, in considerazione della tipologia di traffico veicolare previsto.

Le principali caratteristiche dimensionali delle opere di approntamento della viabilità interna al parco eolico sono riassunte nel seguente prospetto.

Strade di nuova realizzazione (m)	
Lunghezza	1173
Strade rurali in adeguamento di percorsi esistenti (m)	
Lunghezza	3455
Totale viabilità di cantiere	4628

La viabilità complessiva di impianto, al netto dei percorsi sulle strade principali e secondarie esistenti per l'accesso al sito del parco eolico, ammonta, pertanto, a circa 4,63 km, riferibili a percorsi di nuova realizzazione per circa il 25 % della lunghezza complessiva e tracciati in adeguamento/adattamento della viabilità esistente in misura del 75% circa.

Ai fini della scelta dei tracciati stradali di nuova realizzazione e della valutazione dell'idoneità della viabilità esistente, uno dei parametri più importanti è il minimo raggio di curvatura stradale accettabile, variabile in relazione alla lunghezza degli elementi da trasportare e della pendenza della carreggiata. Nel caso specifico il minimo raggio di curvatura orizzontale adottato è pari a 35/40 m, in coerenza con quanto suggerito dalle case costruttrici degli aerogeneratori.

La definizione dell'andamento planimetrico ed altimetrico delle strade è stata attentamente verificata nell'ambito dei sopralluoghi condotti dal gruppo di progettazione e dai professionisti incaricati delle analisi ambientali specialistiche, nonché progettualmente sviluppata sulla base del Digital Elevation Model (DEM)¹ passo 10 m, ritenuto sufficientemente affidabile per il livello di progettazione richiesto e per pervenire ad una stima sufficientemente attendibile dei movimenti terra necessari.

Coerentemente con quanto richiesto dai costruttori delle turbine eoliche, i nuovi tratti viari in progetto e quelli in adeguamento della viabilità esistente saranno realizzati prevedendo una carreggiata stradale di larghezza complessiva pari a 6,0 m in rettilineo. In corrispondenza di curve particolarmente strette sono stati previsti locali allargamenti.

La sovrastruttura stradale, oltre a sopportare le sollecitazioni indotte dal passaggio dei veicoli pesanti, dovrà presentare caratteristiche di uniformità e aderenza tali da garantire le condizioni di percorribilità più sicure possibili.

La soprastruttura in materiale arido avrà spessore indicativo di 0,30÷0,40 m; la finitura superficiale della massicciata sarà perlopiù realizzata in ghiaietto stabilizzato dello spessore 0,10 cm con funzione di strato di usura. Lo strato di fondazione sarà composto da un aggregato che sarà costituito da *tout venant* proveniente dagli scavi, laddove giudicato idoneo dalla D.L., oppure da una miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere. Ciò in modo che la curva granulometrica di queste terre rispetti le prescrizioni contenute nelle Norme CNR-UNI 10006; in particolare la dimensione massima degli inerti dovrà essere 75 mm. La terra stabilizzata sarà costituita da una miscela di inerti (pietrisco 5÷15 mm, sabbia, filler), di un catalizzatore sciolto nella quantità necessaria all'umidità ottimale dell'impasto (es. 80/100 l per terreni asciutti, 40/60 l per terreni umidi) e da cemento (nelle dosi di 130/150 kg per m³ di impasto).

La granulometria degli inerti dovrà essere continua, e la porosità del conglomerato dovrà essere compresa fra il 2 ed il 6 %. La stesa e la sagomatura dei materiali premiscelati dovrà avvenire mediante livellatrice o, meglio ancora, mediante vibrofinitrice; ed infine costipamento con macchine idonee da scegliere in relazione alla natura del terreno, in modo da ottenere una densità in sito dello strato trattato non inferiore al 90% o al 95% della densità massima accertata in laboratorio con la prova AASHTO T 180.

Gli interventi sui percorsi esistenti, trattandosi di tratturi o carrarecce, prevedono l'esecuzione dello scavo necessario per ottenere l'ampliamento della sede stradale e permettere la formazione della sovrastruttura, con le caratteristiche precedentemente descritte.

Laddove i tracciati stradali presentino localmente pendenze superiori indicativamente al 10%, al fine di assicurare adeguate condizioni di aderenza per i mezzi di trasporto eccezionale, si prevede o di ricorrere alla cementazione dei singoli tratti o di adottare un rivestimento con pavimentazione ecologica, di impiego

¹ https://tinality.pi.ingv.it/Download_Area1_0.html

sempre più diffuso nell'ambito della realizzazione di interventi in aree rurali, con particolare riferimento alla viabilità montana. Nell'ottica di assicurare un'opportuna tutela degli ambiti di intervento, la pavimentazione ecologica dovrà prevedere l'utilizzo di composti inorganici, privi di etichettatura di pericolosità, di rischio e totalmente immuni da materie plastiche in qualsiasi forma. Un tipo di pavimentazione ecologica è la terra stabilizzata, cioè una superficie priva di vegetazione, altamente drenante. Prima di procedere alla stesura, indipendentemente che sia manuale o meccanica, il supporto deve essere adeguatamente costipato e va bagnato bene il sottofondo. Durante la realizzazione è importante che non si creino irregolarità o avvallamenti. Come successivo step la pavimentazione deve essere rullata. A seguito della definizione del progetto esecutivo e dei necessari rilievi di dettaglio, nei tratti con pendenze superiori al 14% si provvederà a predisporre un adeguato traino e/o l'utilizzo di calcestruzzo per la realizzazione di alcuni brevi tratti stradali prevedendone la demolizione una volta terminato il trasporto dei componenti la pala eolica.

Considerata l'entità dei carichi da sostenere (massimo carico stimato per asse del rimorchio di circa 15 t – peso complessivo dei convogli nel range di 120-145 t), il dimensionamento della pavimentazione stradale, in relazione alla tipologia di materiali ed alle caratteristiche prestazionali, potrà essere oggetto di eventuali affinamenti solo a seguito degli opportuni accertamenti di dettaglio da condursi in fase esecutiva. La capacità portante della sede stradale dovrà essere almeno pari a 2 kg/cm² ed andrà rigorosamente verificata in sede di collaudo attraverso specifiche prove di carico con piastra.

Le carreggiate saranno conformate trasversalmente conferendo una pendenza dell'ordine del 2 % per garantire il drenaggio ed evitare ristagni delle acque meteoriche.

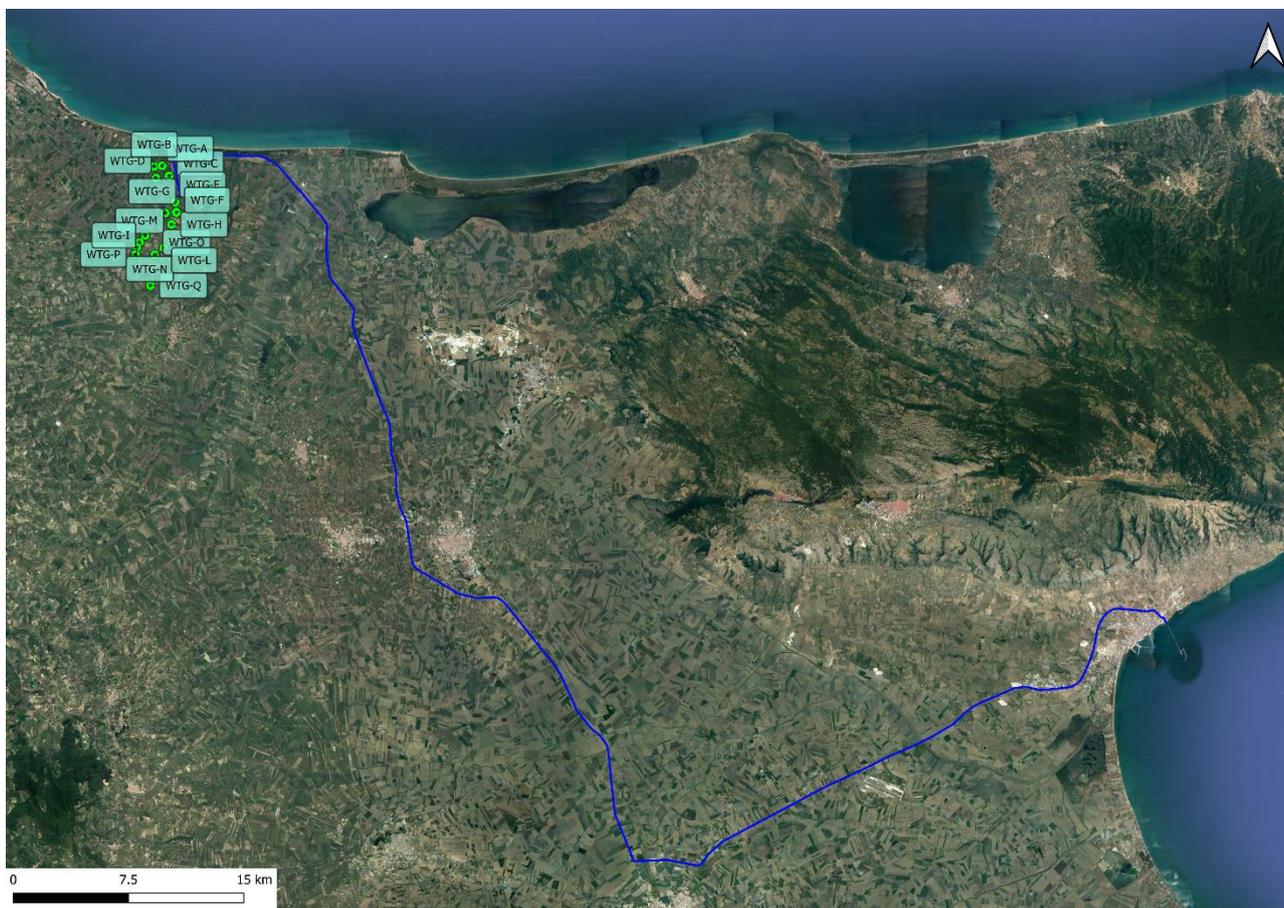
Tutte le strade, sia quelle in adeguamento dei percorsi esistenti che quelle di nuova realizzazione, saranno provviste di apposite cunette a sezione trapezia per lo scolo delle acque di ruscellamento diffuso, di dimensioni adeguate ad assicurare il regolare deflusso delle acque e l'opportuna protezione del corpo stradale da fenomeni di dilavamento. Laddove necessario, al fine di assicurare l'accesso ai fondi agrari, saranno allestiti dei cavalcafossi in calcestruzzo con tombino.

Per una più agevole lettura degli elaborati grafici di progetto, si riporta di seguito una descrizione tecnica delle opere stradali previste, opportunamente distinte in rapporto a tronchi omogenei per caratteristiche tecnico-costruttive e funzionali. La descrizione esamina i tratti stradali procedendo da sud, in corrispondenza dell'ingresso viario all'area del parco eolico.

5.1.2.3 **Accesso al sito del parco eolico**

L'accesso al cluster nord dell'impianto (WTG-A,B,C,D,E,F,G,H) e al cluster di turbine subito a sud (WTG-I,L,M,N,O,P) è possibile attraverso strade vicinale/rurali confluenti alla Strada Provinciale ex SS Chieuti-Mare. L'area di cantiere è prevista nei pressi della turbina WTG-E.

I tratti di viabilità di accesso anche se in buone condizioni generali, saranno oggetto di interventi puntuali di adeguamento finalizzati a garantire la percorribilità da parte dei mezzi di trasporto della componentistica degli aerogeneratori, procedendo al ripristino dei luoghi al termine dei lavori.



Esistente viabilità da adeguare tra il porto di scarico e l'area di progetto.

5.1.2.4 Piazzole

5.1.2.4.1 Principali caratteristiche costruttive e funzionali

La fase di montaggio degli aerogeneratori comporterà l'esigenza di poter disporre, in fase di cantiere, di aree pianeggianti con dimensioni indicative standard di circa 4.902 m², al netto della superficie provvisoria di stoccaggio delle pale (2.040 m² circa) per complessivi 6.942 m²

Al termine dei lavori la suddetta area verrà ridotta ad una superficie di circa 1.875 m², estensione necessaria per consentire l'accesso all'aerogeneratore e le operazioni di manutenzione. A tal fine le superfici in esubero saranno ripristinate morfologicamente, stabilizzate e rinverdate in accordo con le tecniche previste per le operazioni di ripristino ambientale.

Nelle aree allestite per le operazioni di cantiere troveranno collocazione l'impronta della fondazione in cemento armato, le aree destinate al posizionamento delle gru principale e secondaria di sollevamento nonché dei tronchi della torre e della navicella.

La necessità di disporre di aree piane appositamente allestite discende da esigenze di carattere operativo, associate alla disponibilità di adeguati spazi di manovra e stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore, nonché da imprescindibili requisiti di sicurezza da conseguire nell'ambito delle delicate operazioni di assemblaggio delle turbine e di manovra delle gru.

Sotto il profilo realizzativo e funzionale, in particolare, gli spazi destinati al posizionamento delle gru ed allo stoccaggio dei tronchi della torre in acciaio e della navicella dovranno essere opportunamente spianate ed assumere appropriati requisiti di portanza. Per quanto attiene all'area provvisoria di stoccaggio delle pale, non è di norma richiesto lo spianamento del terreno, essendo sufficiente la presenza di un'area stabile sufficientemente estesa ed a conformazione regolare, priva di ostacoli e vegetazione arborea per tutta la lunghezza delle pale. In tale area dovranno, in ogni caso, essere garantiti stabili piani di appoggio su cui posizionare specifici supporti in acciaio, opportunamente sagomati, su cui le pale saranno provvisoriamente posizionate ad una conveniente altezza dal suolo. Al riguardo corre l'obbligo di segnalare come le aree di stoccaggio pale individuate negli elaborati grafici di progetto assumano inevitabilmente carattere indicativo, potendosi prevedere, in funzione delle situazioni locali, anche uno stoccaggio separato delle pale, in posizioni comunque compatibili con lo sbraccio delle gru, ai fini del successivo sollevamento.

Laddove le condizioni locali non consentano di individuare appropriati spazi per lo stoccaggio a bordo macchina delle pale e/o dei conci della torre e della navicella, potrà prevedersi l'allestimento di una piazzola di conformazione ridotta procedendo al c.d. montaggio *just in time* dell'aerogeneratore, ossia assemblando gli elementi immediatamente dopo il trasporto in piazzola.

Le piazzole di cantiere saranno realizzate, previa operazioni di scavo e riporto e regolarizzazione del terreno, attraverso la posa di materiale arido, opportunamente steso e rullato per conferirgli portanza adeguata a sostenere il carico derivante dalle operazioni di sollevamento dei componenti principali dell'aerogeneratore (circa 20 t/m² nell'area più sollecitata).

Al fine di evitare il sollevamento di polvere nella fase di montaggio, le superfici così ottenute saranno rivestite da uno strato di ghiaietto stabilizzato per mantenere la superficie della piazzola asciutta e pulita.

5.1.2.4.2 Descrizione degli interventi previsti nella viabilità interna

Di seguito si procederà ad illustrare le caratteristiche degli interventi previsti in corrispondenza delle postazioni eoliche in progetto. Per una più puntuale descrizione dei luoghi sotto il profilo ambientale si rimanda alle relazioni specialistiche di progetto e dello SIA. La dettagliata illustrazione degli interventi è lasciata all'esame degli Elaborati grafici di progetto.

DESCRIZIONE	SCAVI (m³)	RIPORTO (m³)
Viabilità WTG-A	4764	3811
Viabilità WTG-B	4906	3925
Viabilità WTG-C	3822	3058
Viabilità WTG-D	3570	2856
Viabilità WTG-E	4154	3323
Viabilità WTG-F	4018	3214
Viabilità WTG-G	3706	2965
Viabilità WTG-H	3576	2861
Viabilità WTG-I	3828	3062
Viabilità WTG-L	4278	3422
Viabilità WTG-M	3814	3051
Viabilità WTG-N	3958	3166
Viabilità WTG-O	4412	3530
Viabilità WTG-P	3696	2957
Viabilità WTG-Q	6840	5472
Totale	81.952.5	50.673

5.1.2.4.3 Spazi di montaggio e manovra delle gru

Per assicurare il sollevamento e l'assemblaggio dei componenti delle torri eoliche (conci della torre, navicella, pale e mozzo) è previsto l'impiego di due autogrù in simultaneo: una gru principale da circa 750 tonnellate ed una gru ausiliaria da circa 250 tonnellate.

Operativamente, entrambe le gru iniziano contemporaneamente il sollevamento dei componenti. Allorquando il carico è innalzato alcuni metri dal suolo, la gru ausiliaria interrompe il sollevamento che, da questo punto, in poi sarà affidato alla sola gru principale, secondo quanto rappresentato schematicamente nella Figura 4.5-1



Figura 5.1-1: : Una gru Liebherr 1750 mentre solleva un gruppo rotore per l'installazione

Il montaggio del braccio tralicciato della gru principale avviene in sito e richiede di poter disporre di un'area sgombera da ostacoli e vegetazione arboreo/arbustiva. Non è peraltro richiesto il preventivo spianamento dell'area né l'eliminazione di vegetazione bassa, ad eccezione della formazione di limitati punti di appoggio atti a sostenere opportunamente il braccio della gru durante la fase di montaggio nonché di limitate piazzole temporanee per il posizionamento della gru secondaria. Laddove il terreno disponibile presenti dislivelli, il braccio della gru potrà essere adagiato "a sbalzo" e dunque senza la necessità di realizzare alcun ulteriore punto di appoggio.

5.2 Fondazione aerogeneratore

Lo schema "tipo" della struttura principale di fondazione per la torre di sostegno prevede la realizzazione in opera di un plinto isolato in conglomerato cementizio armato a sezione circolare (Figura 5.2-1).

La natura dei terreni di sedime è caratterizzata predominante di substrati rocciosi di origine effusiva coperti da una coltre detritica di spessore sub metrico.

La tipologia dei terreni è dunque idonea per la realizzazione di fondazioni dirette, fatta salva l'esigenza di acquisire riscontri puntuali in tutte le postazioni eoliche, attraverso l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geotecniche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase di progettazione esecutiva.

Il basamento di fondazione previsto in progetto è del tipo a plinto superficiale, da realizzare in opera in calcestruzzo armato, a pianta circolare di diametro indicativo pari a 30 metri.

La fondazione è sostanzialmente una piastra circolare a sezione variabile con spessore massimo al centro, pari a circa 320 cm, e spessore minimo al bordo, pari a 150 cm.

La porzione centrale, denominata "colletto", presenta altezza costante di 3.10 m per un diametro indicativo pari a 7.00 m.

Il colletto è il nucleo del basamento in cui verranno posizionati i tirafondi di ancoraggio del primo anello della torre metallica, il restante settore circolare sarà ricoperto con uno strato orizzontale di rilevato misto arido, con funzione stabilizzante e di mascheramento.

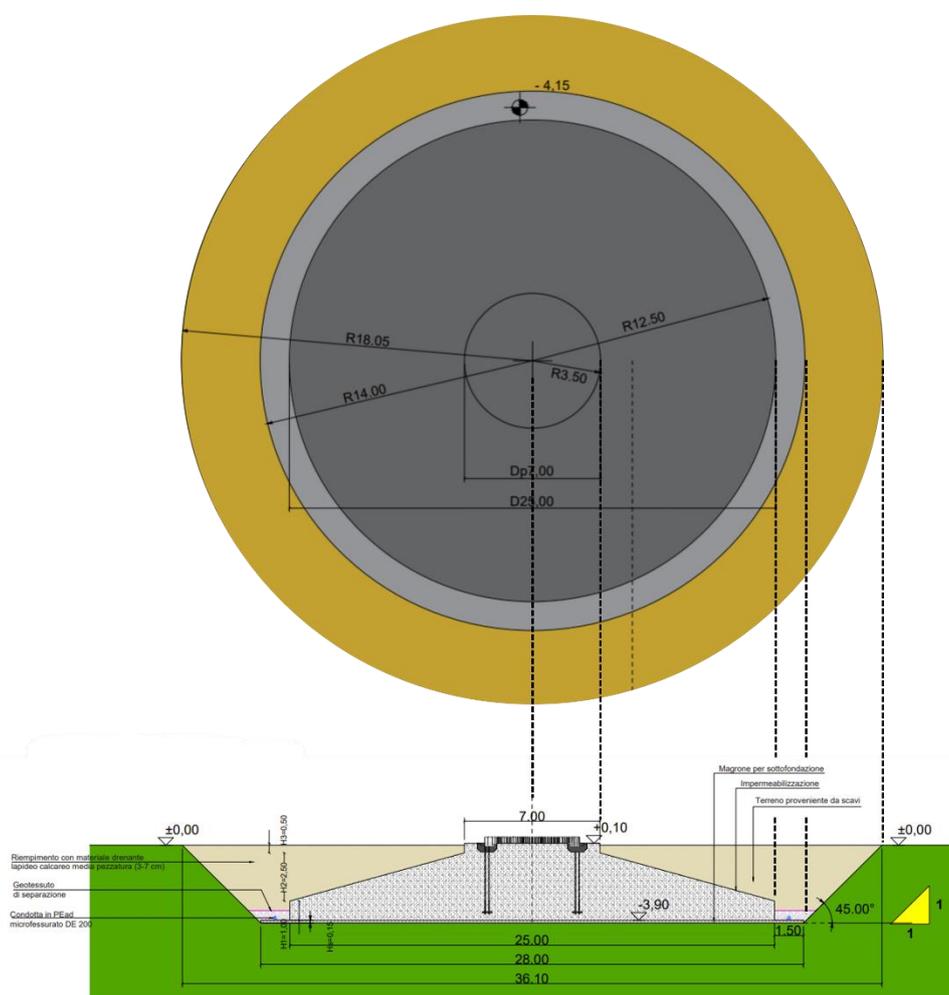


Figura 5.2-1 -- Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore

Il calcestruzzo dovrà essere composto da una miscela preparata in accordo con la norma EN 206-1 nella classe di resistenza C35/45 per la platea e C50/60 per il piedistallo (colletto), essendo questa la zona maggiormente sollecitata a taglio e torsione. Per l'inghisaggio finale della gabbia di ancoraggio (anchor cage) si utilizzerà una malta ad altissima resistenza del tipo C90/105.

L'armatura dovrà prevedere l'impiego di barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C in accordo con Norme Tecniche per le Costruzioni, di cui al D.M. 14/01/2008, con resistenza minima allo snervamento pari a $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. La gabbia delle armature metalliche sarà costituita da barre radiali, concentriche e verticali nonché anelli concentrici, in accordo con gli schemi forniti dal costruttore.

L'ancoraggio della torre eolica alla struttura di fondazione sarà assicurato dall'installazione di apposita flangia, fornita dalla casa costruttrice dell'aerogeneratore, che sarà perfettamente allineata alla verticale e opportunamente resa solidale alla struttura in cemento armato attraverso una serie di tirafondi filettati ed un anello in acciaio ancorato all'interno del colletto.

Il plinto deve essere rinterrato sino alla quota del bordo esterno del colletto con materiale di rinterro adeguatamente compattato in modo che raggiunga un peso specifico non inferiore a quello del materiale utilizzato nella relazione di calcolo.

Nella struttura di fondazione troveranno posto specifiche tubazioni passacavo funzionali a consentire il passaggio dei collegamenti elettrici della turbina nonché le corde di rame per la messa a terra della turbina.

La geometria e le dimensioni indicate in precedenza sono da ritenersi orientative e potrebbero variare a seguito delle risultanze del dimensionamento esecutivo delle opere nonché sulla base di eventuali indicazioni specifiche fornite dal fornitore dell'aerogeneratore, in funzione della scelta definitiva del modello di turbina che sarà operata successivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica del progetto.

Sulla base dell'attuale stato di conoscenze, peraltro, la suddetta configurazione di base dell'opera di fondazione si ritiene ragionevolmente idonea ad assolvere le funzioni di statiche che le sono assegnate, considerata la presenza diffusa di un substrato lapideo rinvenibile a modeste profondità dal piano campagna, tale da escludere la necessità del ricorso a fondazioni profonde.

Dal punto di vista strutturale la fondazione viene verificata considerando:

- il peso proprio della fondazione stessa e del terreno soprastante determinato in conformità alla normativa vigente;
- l'azione di compressione generata dai tiranti che collegano l'anello superiore (solidale con la flangia di base della torre) con l'anello inferiore posato all'interno del getto del colletto.
- i carichi di progetto trasmessi dall'aerogeneratore, riferibili ad una turbina riferibile al modello Vestas "Enventus" - V172 con altezza del mozzo da terra di 134 m, diametro rotore di 172 m e potenza nominale di 6,6 MW.

La verifica preliminare del dimensionamento delle fondazioni è riportata nell'allegato REL045-*Calcoli preliminari plinto*.

La profondità del piano di appoggio della fondazione rispetto alla quota del terreno sarà variabile in funzione della quota stabilita per il piano finito della piazzola, in relazione alle caratteristiche morfologiche dello specifico sito di installazione e delle esigenze di limitare le operazioni di movimento terra, secondo quanto rappresentato nei disegni costruttivi nell'*ELB05b.1- Schema plinto aerogeneratore*.

Le attività di scavo per l'approntamento della fondazione interesseranno una superficie circolare di circa 37 m di diametro e raggiungeranno la profondità massima di circa 4, m dal piano di campagna. I volumi del calcestruzzo del plinto e del terreno di rinterro sono i seguenti:

- volume del calcestruzzo magro di sottofondazione: 92,36 m³
- volume della platea in c.a.: ~1.065,78 m³
- volume del colletto in c.a.: 19,24 m³
- volume del terreno di rinterro: ~623 m³

Al termine delle lavorazioni la platea di fondazione risulterà totalmente interrata mentre resterà parzialmente visibile il colletto in cls che racchiude la flangia di base in acciaio al quale andrà ancorato il primo concio della torre.

5.3 Opere di regolazione dei deflussi

La realizzazione della viabilità di servizio alle postazioni eoliche in progetto comporterà necessariamente di prevedere adeguate opere di regimazione delle acque superficiali al fine di scongiurare fenomeni di ristagno ed erosione accelerata dei manufatti.

Come criterio generale, il progetto ha previsto una pendenza minima trasversale della carreggiata e dei piazzali del 2 % nonché la predisposizione di cunette stradali atte a favorire il deflusso delle acque meteoriche. Laddove necessario, soprattutto in corrispondenza delle aree in cui i terreni presentino caratteristiche di idromorfia ed avvallamenti, il progetto della viabilità è stato concepito per non ostacolare il naturale deflusso delle acque superficiali, evitando un effetto diga, attraverso la predisposizione di un capillare sistema di tombini di attraversamento del corpo stradale, in numero e dimensioni ridondanti rispetto alle portate da smaltire.

Ove opportuno, in particolare in prossimità delle opere di fondazione degli aerogeneratori, saranno realizzati fossi di guardia atti a recapitare le acque di corrivazione superficiale entro i compluvi naturali.

5.4 Interventi di ripristino, mitigazione e compensazione ambientale

5.4.1 Criteri generali

Come criteri generali di conduzione del cantiere si provvederà a:

1. garantire ed accertare:
 - a. la periodica revisione e la perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori;

-
- b. il rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti acqua e suolo;
 2. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere;
 3. ridurre al minimo indispensabile gli spazi destinati allo stoccaggio temporaneo del materiale movimentato, le aree delle piazzole e i tracciati delle piste;
 4. per quanto riguarda le operazioni di escavo:
 - a) asportare, preliminarmente alla realizzazione delle opere, il terreno di scotico, che sarà prelevato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali e quelli più profondi, ai fini di un successivo riutilizzo per i ripristini ambientali. Si avrà inoltre cura di riutilizzare gli orizzonti superficiali del suolo in corrispondenza del sito dal quale sono stati rimossi o, in alternativa, in aree con caratteristiche edafiche e vegetazionali compatibili;
 - b) privilegiare il riutilizzo in situ dei materiali profondi derivanti dagli escavi, in particolare di quelli provenienti dagli scavi necessari per realizzare le fondazioni degli aerogeneratori, giacché il substrato roccioso assicura la disponibilità abbondante di materiale idoneo da impiegare per la costruzione della soprastruttura di strade e piazzole;
 5. smantellare i cantieri immediatamente al termine dei lavori ed effettuare lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, evitando la creazione di accumuli permanenti in situ;
 6. adottare, in fase esecutiva, particolari accorgimenti per minimizzare le interferenze sul patrimonio arboreo dovute alla realizzazione delle piste e delle piazzole, sia adottando specifiche soluzioni progettuali che limitando l'impatto al taglio di rami. Nei casi in cui si renderà necessario il taglio di alberi si provvederà, in tutte le situazioni in cui ciò sia attuabile, a espiantare e reimpiantare, in luoghi idonei dal punto di vista pedologico, eventuali esemplari arborei di sughera o altre specie autoctone, presenti sia lungo i tracciati stradali che nelle piazzole. Tali interventi saranno eseguiti nella stagione più idonea, secondo le appropriate tecniche colturali e pianificati con l'assistenza di un esperto, al fine di valutare correttamente la possibilità di eseguirle in funzione delle dimensioni dell'apparato radicale e delle caratteristiche di lavorabilità del terreno;
 7. definire il cronoprogramma delle attività di cantiere al fine di limitare al minimo la durata delle fasi provvisorie (scavi aperti, passaggio di mezzi d'opera, stoccaggio temporaneo di materiali) nell'ottica di ridurre convenientemente gli effetti delle attività realizzative sull'ambiente circostante non interessato dagli interventi;
 8. durante l'esecuzione dei lavori, operare in modo da ridurre al minimo l'emissione di polvere, privilegiando, se necessario, l'utilizzo di mezzi pesanti gommati, prevedendo la periodica bagnatura delle aree di lavorazione, minimizzando la durata temporale e le dimensioni degli stoccaggi provvisori di

materiale inerte, contenendo l'altezza di caduta dei materiali movimentati nell'ambito delle attività di caricamento degli automezzi di trasporto.

5.4.2 Interventi di ripristino ambientale: criteri esecutivi

Per la realizzazione dell'opera si prevede il coinvolgimento di diverse tipologie di vegetazione (erbacea, arbustiva, arborea e igrofile-idrofitiche degli stagni temporanei mediterranei).

Ove non sia tecnicamente possibile il mantenimento in situ e la tutela durante tutte le fasi di intervento ed attività, gli individui vegetali arbustivi ed arborei eventualmente interferenti, appartenenti a entità autoctone saranno espantati e reimpiantati in aree limitrofe. Gli individui di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati saranno seguiti con interventi di ordinarie cure agronomiche per i successivi tre anni al fine di verificarne lo stato fitosanitario. In virtù della scarsa idoneità del sito alla realizzazione di piantumazioni e trapianti di individui arbustivi ed arborei, tali operazioni devono intendersi come ultima opzione adottabile.

In fase di realizzazione delle operazioni di scotico/scavo dei substrati, si provvederà a separare lo strato di suolo più superficiale, da reimpiegare nei successivi interventi di ripristino. Lo strato sottostante verrà temporaneamente accantonato e successivamente riutilizzato per riempimenti e per la ricostituzione delle superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere. Il materiale litico superficiale sarà separato, conservato e riposizionato al termine dei lavori in progetto.

Durante tutte le fasi di intervento sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

5.5 Misure di compensazione e miglioramento ambientale

Al termine della fase di cantiere, tutte le aree soggette a scotico e non destinati a superfici di esercizio, nonché le scarpate di qualsiasi altezza e pendenza derivanti dalla realizzazione delle piazzole saranno interessate da interventi di stabilizzazione e piantumazione di nuclei e fasce di individui appartenenti a specie arbustive ed arboree. Tali impianti saranno eseguiti nel periodo più idoneo alla loro realizzazione, seguiti con interventi di ordinarie cure agronomiche e soggetti a monitoraggio per i successivi 3 anni, al fine di verificare lo stato fitosanitario degli individui vegetali e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni.

In fase di dismissione, tutte le superfici precedentemente occupate dall'impianto in esercizio (piazzole di esercizio e viabilità di nuova realizzazione) saranno oggetto di opere di riqualificazione ambientale con il recupero della morfologia originaria dei luoghi e la ricostituzione di coperture vegetali il più simili a quelle

presenti in origini nei singoli siti di intervento. Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da entità arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale dei singoli siti, con massima priorità alle entità già presenti negli stessi come ampiamente descritto precedentemente. Gli stessi avranno aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea.

5.6 Superfici occupate

La superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come inviluppo delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 700 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 14,7 ettari, ridotti indicativamente a 5,6 ettari a seguito delle operazioni di ripristino morfologico-ambientale (ossia circa il 0,008 % della superficie di inviluppo delle postazioni). Le superfici occupate dalle opere sono così suddivise:

Superfici complessivamente occupate in fase di cantiere	~146.800 m²
Superfici complessivamente occupate a ripristino avvenuto	~55.900 m²

Corre l'obbligo di evidenziare come in corrispondenza delle superfici funzionali al montaggio degli aerogeneratori, a fine lavori sarà favorita la ripresa della vegetazione naturale, assicurando la possibilità di recupero delle funzioni ecologiche delle aree nonché il loro reinserimento estetico-percettivo, in accordo con i criteri descritti al par. 5.4.

5.7 Aree di cantiere di base

Per lo stoccaggio temporaneo dei vari componenti degli aerogeneratori che non possono essere portati direttamente sulla piazzola temporanea delle varie torri eoliche, è stata prevista un'unica area con funzione di cantiere temporaneo dimensionato per l'intero parco eolico di circa 14.884 m². Tale area è stata individuata in prossimità della Strada provinciale Chieuti-Mare, nelle immediate vicinanze dalla WTG-E. In tale area di cantiere troveranno posto i baraccamenti, adeguati stalli per il ricovero dei mezzi d'opera nonché appropriati spazi per lo stoccaggio temporaneo di materiali. In prossimità di ciascuna piazzola verranno approntate delle piccole aree di cantiere per un box uffici e un bagno chimico. Il cantiere per la realizzazione di un parco eolico può infatti assimilarsi ad un cantiere mobile (vista la significativa distanza tra le postazioni eoliche estreme) e, pertanto, le funzioni relative alla logistica di mezzi e/o attrezzature potranno individuarsi, oltre che nell'area logistica principale, anche negli spazi individuati presso le piazzole. Durante la fase

costruttiva, la disponibilità di adeguati spazi di conformazione regolare potrà consentire, se necessario ed in funzione

delle esigenze dell'appaltatore, la dislocazione di ulteriori apprestamenti (quali locali di ricovero o bagni chimici per il personale) in posizione maggiormente accessibile per i lavoratori.

La preparazione dell'area di cantiere prevede l'asportazione preliminare del suolo vegetale che sarà opportunamente accantonato al fine di consentirne il reimpiego nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale. La sistemazione del terreno non prevede apprezzabili movimenti di terra, trattandosi di un'area subpianeggiante.

Al termine dei lavori tutte le aree di lavorazione saranno oggetto di interventi di ripristino ambientale finalizzati alla restituzione dei terreni al loro originario uso.

Per quanto riguarda il cantiere delle linee elettriche 36 kV, in considerazione del loro sviluppo lineare, i materiali provenienti dagli scavi saranno provvisoriamente collocati ai bordi dello scavo in attesa del loro reimpiego per la chiusura degli stessi scavi. Le recinzioni per la delimitazione degli scavi non saranno fisse ma, trattandosi di un cantiere mobile, verranno spostate con il procedere dei lavori.



Figura 5.7-1 – Area di cantiere

5.8 Produzione di terre e rocce da scavo: aspetti quantitativi e caratteristiche litologico-tecniche

5.8.1 Premessa

Lo scenario di gestione delle terre da scavo è delineato nell'alveo delle possibili opzioni concesse dalla normativa applicabile ed in relazione alle informazioni tecnico-ambientali al momento disponibili. Tale scenario, essendo ricostruito sulla base di attività tecniche e ricognitive da completare (progettazione esecutiva delle opere e verifiche analitiche sulle matrici ambientali) potrebbe essere suscettibile di affinamenti alla luce di nuovi dati e/o informazioni conseguenti dallo sviluppo di tali attività. Si precisa fin d'ora, pertanto, che, preventivamente all'avvio dei lavori di realizzazione delle opere sarà cura di Repsol Montepuccio 2 S.r.l. procedere alla trasmissione di un aggiornamento del Piano di utilizzo agli Enti interessati.

5.8.2 Riepilogo dei movimenti terra previsti

Alla luce delle stime condotte nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo delle opere civili funzionali all'esercizio del parco eolico, si prevede che la realizzazione delle stesse determinerà l'esigenza di procedere complessivamente allo scavo di circa 164 433 m³ di materiale, misurati in posto, al netto dei volumi che scaturiscono dalla realizzazione dei cavidotti.

Tali circostanze, per le finalità del Piano di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, si traducono nell'individuazione di un litotipo di scavo con idonee proprietà fisico-meccaniche e geotecniche per il riutilizzo allo stato naturale, nel sito in cui è stato scavato, ai fini della formazione di rilevati e soprastrutture di strade di impianto e piazzole di macchina.

Si riepiloga nella tabella sottostante il bilancio complessivo dei movimenti di terra previsti nell'ambito della costruzione del parco eolico, comprensivo dei cavidotti di impianto e del cavidotto a 36kV di collegamento alla RTN.

Tabella 5.8.2-1 – Bilancio complessivo dei movimenti di terra

Parco eolico	
	[m ³]
Totale materiale scavato in posto	164.433
Totale materiale riutilizzato in sito	131.547
a rifiuto	
Cavidotti	
	[m ³]
Totale materiale scavato	35.072
Totale materiale riutilizzato in sito	28.033
a rifiuto	
Totale complessivo	
	[m ³]
Totale materiale scavato in posto	199.505
Totale materiale riutilizzato in sito	159.580
Totale a rifiuto	39.925

In definitiva, a fronte di un totale complessivo di materiale scavato in posto stimato in circa 199.505 m³, ferma restando l'esigenza di procedere agli indispensabili accertamenti analitici sulla qualità dei terreni e delle rocce, si prevede un recupero significativo per le finalità costruttive del cantiere (80 % circa), da attuarsi in accordo con i seguenti criteri generali. Per tali materiali, trattandosi di un riutilizzo allo stato naturale nel sito in cui è avvenuta l'escavazione (i.e. il cantiere), ricorrono le condizioni per l'esclusione diretta dal regime di gestione dei rifiuti, in accordo con le previsioni dell'art. 185 c. 1 lett. c del TUA:

- **riutilizzo in sito dei materiali litoidi e sciolti**, allo stato naturale per le operazioni di rinterro delle fondazioni, formazione di rilevati stradali, costruzione della soprastruttura delle piazzole di macchina e delle strade di servizio del parco eolico (in adeguamento e di nuova realizzazione);
- **Riutilizzo integrale in sito del suolo vegetale** nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale;
- **Riutilizzo in sito del terreno escavato nell'ambito della realizzazione dei cavidotti** con percentuale di recupero del 80 % circa.;
- **Gestione delle terre e rocce da scavo in esubero rispetto alle esigenze del cantiere in regime di rifiuto**, da destinarsi ad operazioni di recupero o smaltimento.

Come specificato in precedenza, il materiale in esubero e non riutilizzato in sito è al momento stimato in circa 39.925 m³.

Per tali materiali l'organizzazione dei lavori prevedrà, in via preferenziale, il conferimento in altro sito per interventi di recupero ambientale o per l'industria delle costruzioni, in accordo con i disposti del D.M. 5 febbraio 1998. L'allegato 1 del DM prevede, infatti, l'utilizzo delle terre da scavo in attività di recupero

ambientale o di formazione di rilevati e sottofondi stradali (tipologia 7.31-bis), previa esecuzione dell'obbligatorio test di cessione. L'eventuale ricorso allo smaltimento in discarica sarà previsto per le sole frazioni non altrimenti recuperabili.

5.9 Criteri di gestione dell'impianto

La gestione delle macchine eoliche in progetto e delle opere ad esse funzionali avverrà in accordo con i criteri generali adottati dalla Proponente per la gestione dei propri parchi eolici.

Le condizioni di esercizio saranno monitorate da un sistema di controllo automatizzato che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni anomale rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardiania;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria anche da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata programmando la frequenza della manutenzione ordinaria, con interventi a periodicità di alcuni mesi, sulla base delle indicazioni della casa costruttrice degli aerogeneratori ed in base all'esperienza specifica maturata nella gestione dell'impianto stesso.

5.10 Programma temporale

Per la realizzazione degli interventi previsti dal presente progetto può stimarsi una durata indicativa dei lavori di circa 57 settimane con uno sviluppo delle attività ipotizzato secondo quanto riportato nel cronoprogramma riportato nel documento REL017a - *Cronoprogramma dei lavori di esecuzione*.

5.11 Dismissione e ripristino dei luoghi

Le moderne turbine eoliche di grande taglia hanno ad oggi un'aspettativa di vita di circa 35 anni. L'attuale tendenza nella diffusione e sviluppo dell'energia eolica è quella di procedere, in corrispondenza

delle installazioni esistenti, alla progressiva sostituzione dei macchinari obsoleti con turbine più moderne ed efficienti assicurando la continuità operativa delle centrali con conseguenti prospettive di vita ben superiori ai 30 anni (cosiddetto *repowering*). In ogni caso, in caso di cessazione definitiva dell'attività produttiva, gli aerogeneratori dovranno essere smantellati.

Conseguentemente, la necessità di prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti impone di prevedere, già in questa fase, adeguate procedure tecnico-economiche per assicurare la dimissione del parco eolico ed il conseguente ripristino morfologico-ambientale delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera.

Nell'ottica di assicurare la disponibilità di adeguate risorse economiche per l'attuazione degli interventi di dimissione e recupero ambientale, i relativi costi saranno coperti da specifica polizza fidejussoria, a tale scopo costituita dalla società titolare dell'impianto (Repsol Montepuccio 2 s.r.l.) in accordo con quanto previsto dalle norme vigenti.

La fase di *decommissioning* delle turbine in progetto, della durata complessiva stimata in circa 18 mesi, consisterà nelle attività descritte in dettaglio nello specifico elaborato progettuale.

Gli aerogeneratori a progetto hanno, allo stato attuale, sono costituiti all'87% di materiali direttamente riciclabili.

6 Scavi e cavidotti

6.1 Cavidotto per la connessione a 36 kV

La connessione del produttore alla stazione RTN sarà realizzata secondo le indicazioni fornite dal gestore di rete, quindi collegata in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "San Severo – Serracapriola".

La modalità di connessione avverrà secondo le specifiche dell'allegato A2 - Appendice d – schemi e requisiti per le connessioni a 36 kV.

La posa delle linee a 36 kV funzionali ai collegamenti tra gli aerogeneratori e tra questi e la cabina di smistamento e, infine, la futura SE RTN è interamente prevista interrata; all'uopo sono previsti scavi in trincea della profondità indicativa di 1.10 m e della larghezza dipendente dal numero di linee transitanti.

La posa della singola terna interrata sarà realizzata principalmente in configurazione a trifoglio, tranne nelle zone di attraversamento e di attestazione ai colonnini passanti, nelle quali la posa sarà in piano.

I materiali di scavo saranno utilizzati per il successivo riempimento degli scavi.

Sulla sommità dei cavi, effettuato il ricoprimento in sabbia, si poserà un elemento di protezione in PVC, mentre a metà scavo è previsto un nastro segnalatore.

In Figura 6.1-1 e Figura 6.1-2 si riportano alcune delle sezioni tipo di posa cavidotto su campo/cunetta e in T.O.C per attraversamenti stradali e corpi idrici, ad una profondità di 2 metri da piano stradale e alveo.

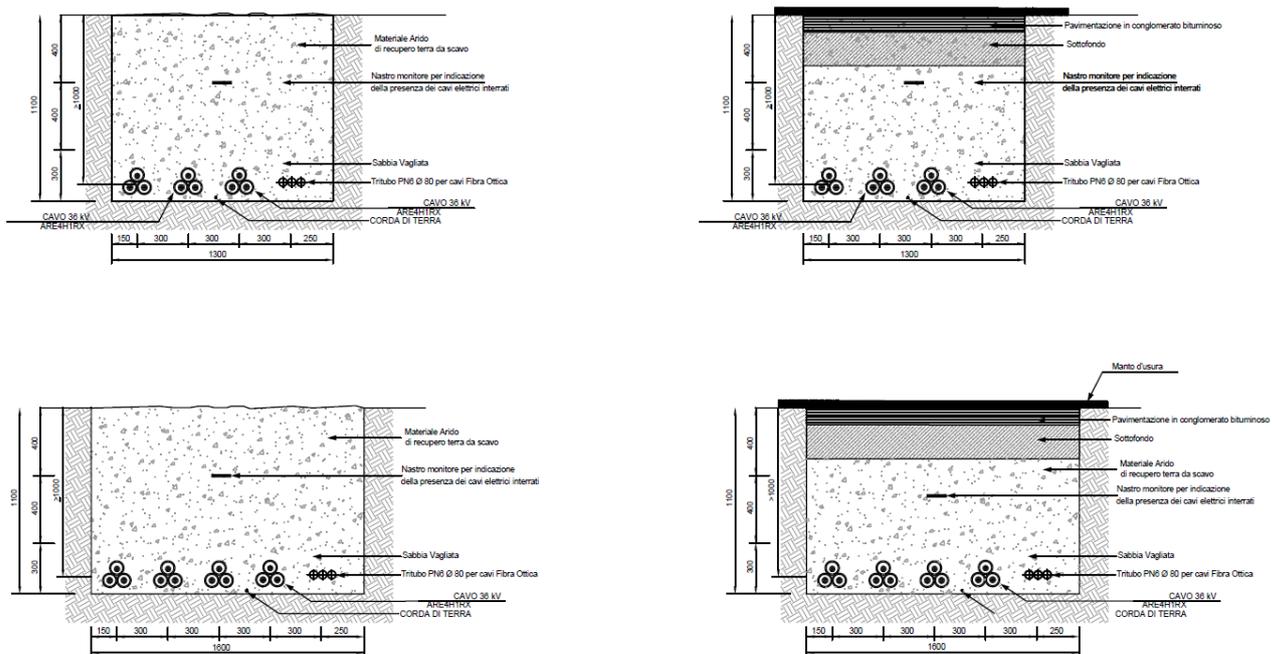


Figura 6.1-1 - Cavidotti in progetto 36 kV con sezioni variabili 50 a 300mm²

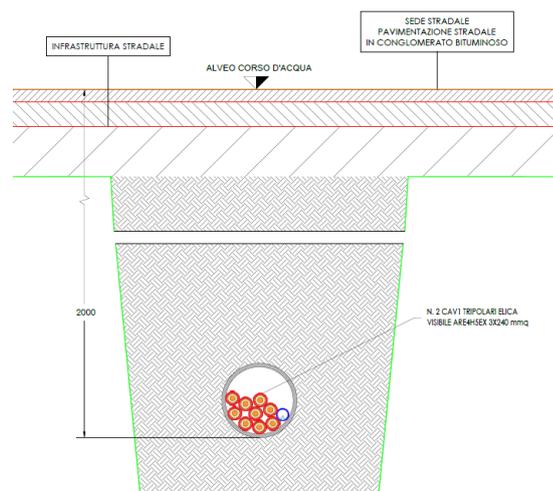


Figura 6.1-2 – Sezione cavidotti in T.O.C per attraversamenti stradali e corpi idrici

Per ogni ulteriore dettaglio in merito si rimanda agli elaborati componenti il progetto delle opere elettromeccaniche.

7 Impianto gestore di rete

L'Impianto Gestore di Rete in accordo alle definizioni del Codice di Rete è quella porzione di impianto per la connessione di competenza del gestore di rete, compresa tra il punto di inserimento sulla rete esistente e il punto di connessione, quest'ultimo definito come il confine fisico tra la rete di trasmissione e l'impianto di utenza, attraverso cui avviene lo scambio fisico dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico.

L'Impianto Gestore di Rete è dunque costituito da opere civili ed elettromeccaniche da realizzarsi, da parte di Terna Spa, concernenti una SE di trasformazione da collegare tramite elettrodotto ad un ampliamento della SE Serracapriola e conseguente raccordo alla linea 150 kV della RTN "San Severo – Serracapriola".

Il progetto definitivo dell'Impianto Gestore di Rete è contenuto all'interno degli elaborati del progetto elettrico.

8 Autorizzazioni enti aeronautici civili

Per quanto concerne gli ostacoli alla navigazione aerea, la relazione REL040 – *Segnalazione cromatica e luminosa* riporta le prescrizioni normative e progettuali delle macchine a progetto.