

# AUTORIZZAZIONE UNICA EX D. LGS. N. 387/2003



Progetto Definitivo

## Parco Eolico Abruzzo

Titolo elaborato:

# Relazione tecnica descrittiva delle opere civili

CG	PD	GD	EMISSIONE	07/12/23	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

### PROPONENTE



#### SVILUPPO PRIME SRL

Via A. De Gasperi n. 8  
74023 Grottaglie (TA)

### CONSULENZA



#### GECODOR SRL

Via A. De Gasperi n. 8  
74023 Grottaglie (TA)

#### PROGETTISTA

Ing. Gaetano D'Oronzio

Codice  
**ABOC031**

Formato A4

Scala

Foglio 1 di 16

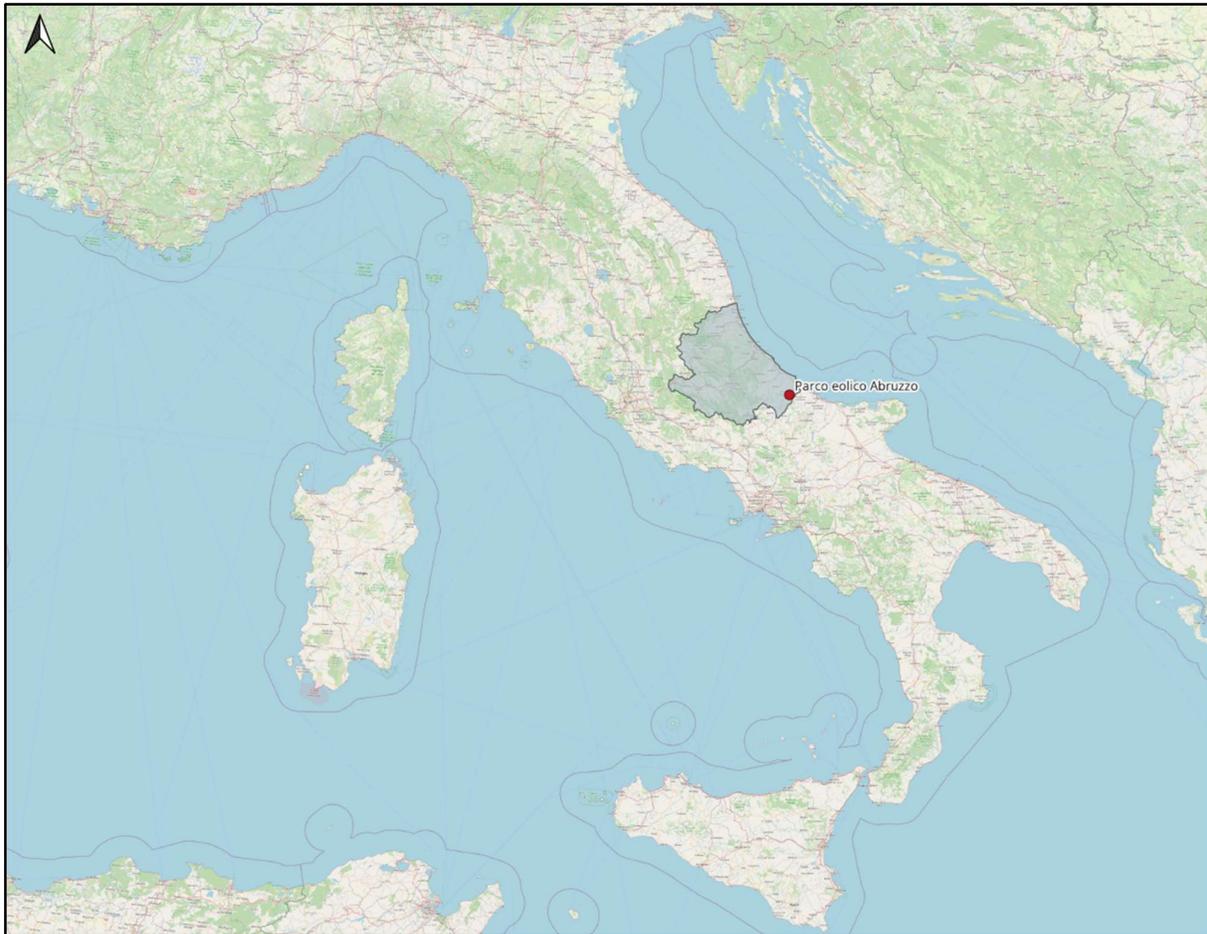
## Sommaio

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	3
3. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PARCO EOLICO	7
4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AEROGENERATORE	7
5. STRUTTURE DI FONDAZIONE	9
6. VIABILITÀ E PIAZZOLE	11
7. ACCESSO AL SITO E AREE DI CANTIERE	13
8. ATTIVITÀ DI RIPRISTINO	16

## 1. PREMESSA

La **Sviluppo Prime s.r.l.** è una società costituita per realizzare un impianto eolico in Abruzzo, denominato “**Parco Eolico Abruzzo**”, nel territorio dei Comuni di Cupello, Fresagrandinaria, Palmoli, Tuffillo e Furci (Provincia di Chieti), di potenza totale pari a 66 MW e con punto di connessione in corrispondenza della stazione elettrica RTN Terna 380/150/36 kV di futura realizzazione nel Comune di Fresagrandinaria.

A tale scopo, la **GE.CO.D'OR s.r.l.**, società italiana impegnata nello sviluppo di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili con particolare focus nel settore dell'eolico e proprietaria della suddetta Sviluppo Prime s.r.l., si è occupata della progettazione definitiva per la richiesta di Autorizzazione Unica (AU) alla costruzione e l'esercizio del suddetto impianto eolico e della relativa Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA).



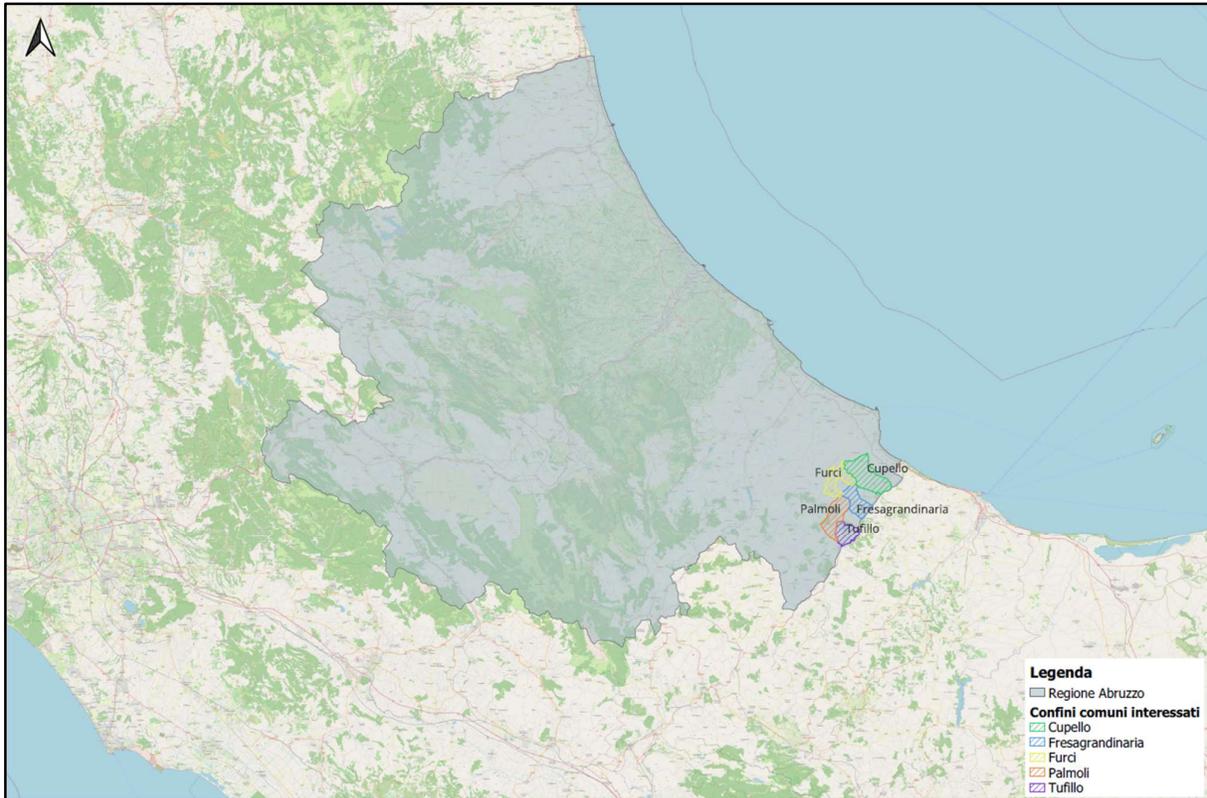
**Figura 1.1:** Localizzazione Parco Eolico Abruzzo

## 2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

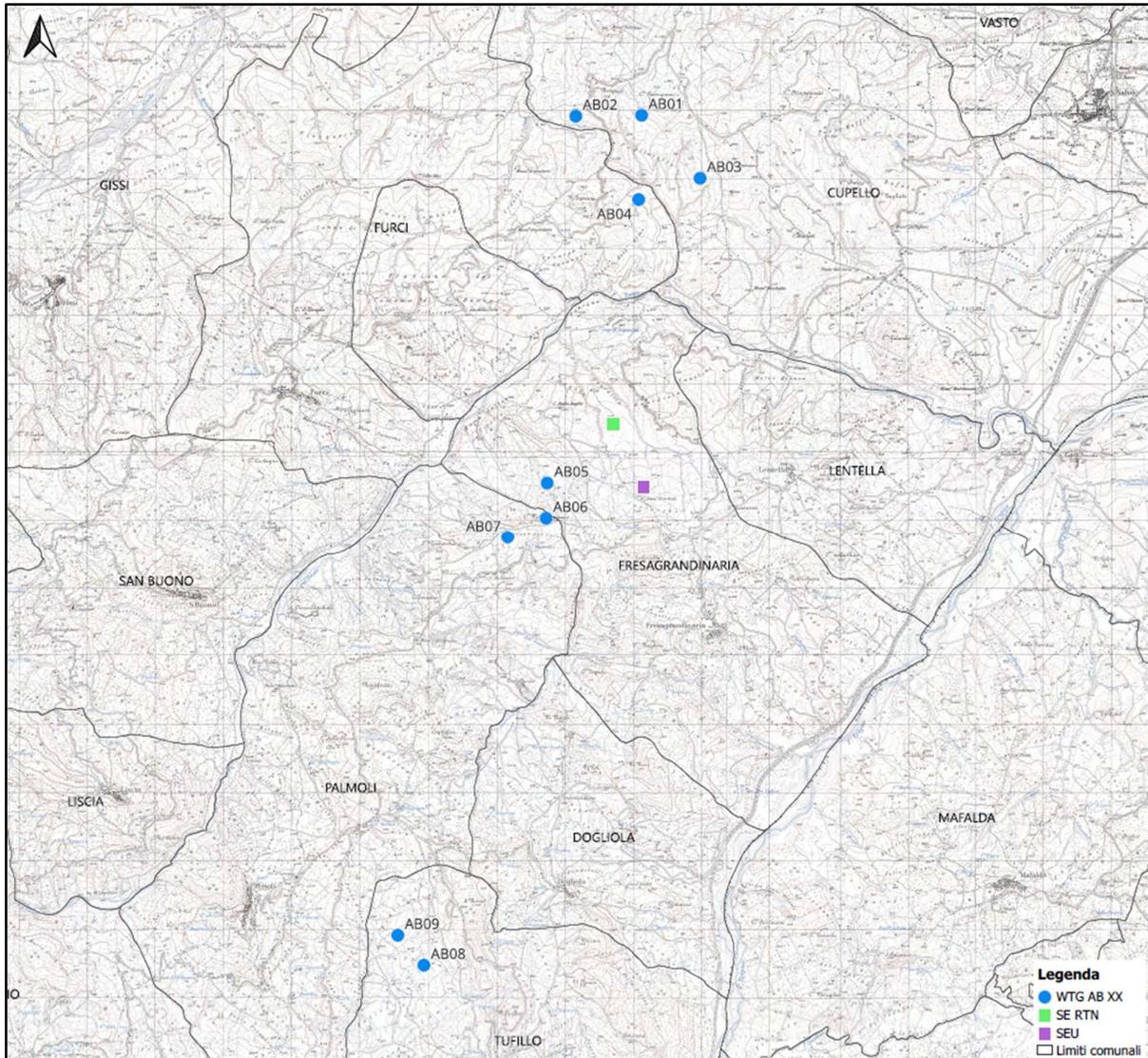
L'impianto eolico presenta una potenza totale pari a 63 MWp ed è costituito da 9 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 7 MW, altezza della torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m. Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante un cavidotto interrato in media tensione 33 kV che convoglia l'elettricità

presso una Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 36/33 kV, al fine di collegarsi alla Stazione Elettrica (SE) 380/150/36 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) Terna di Fresagrandinaria attraverso un cavidotto interrato a 36 kV.

L'impianto interessa prevalentemente i Comuni di Cupello (CH), dove ricadono 3 aerogeneratori, Fresagrandinaria (CH), dove ricadono 1 aerogeneratore, la SEU e SE RTN Terna 380/150/36 kV, Palmoli (CH), dove ricadono 2 aerogeneratori, Tuffillo (CH), dove ricadono 2 aerogeneratori, e Furci (CH), dove ricade 1 aerogeneratore (**Figura 2.1**).

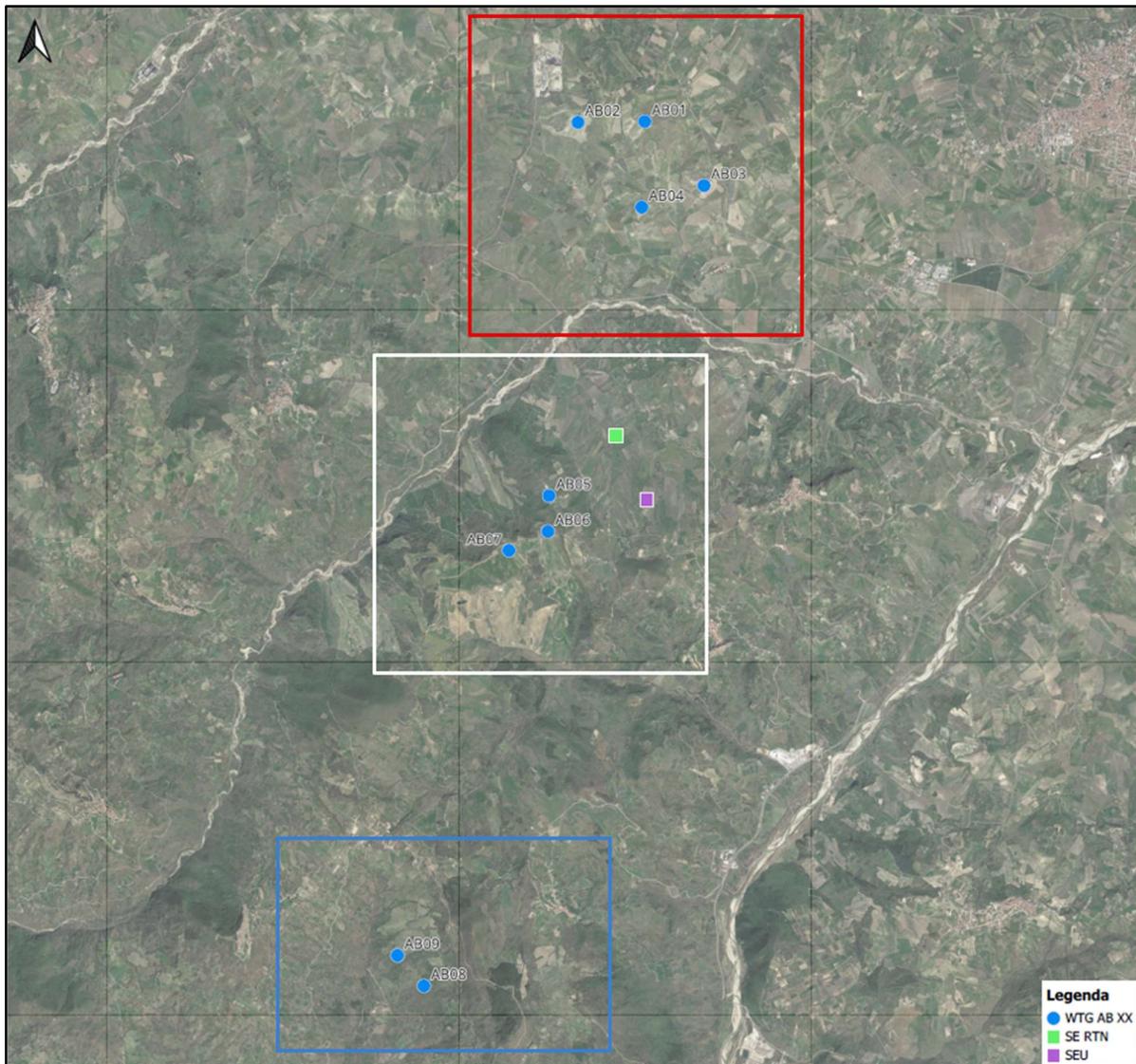


**Figura 2.1:** Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati



**Figura 2.2:** Layout d'impianto su IGM con i limiti amministrativi dei comuni interessati

Il parco eolico può essere inteso come suddiviso in tre parti (**Figura 2.3**): quella ricadente a sud-ovest del centro abitato di Cupello (Zona 1), costituita da 5 WTG, quella ricadente a nord-ovest del centro abitato di Fresagrandinaria (Zona 2), costituita da 4 WTG, e quella ricadente a nord-ovest del centro abitato di Tuffillo, costituita da 2 WTG (Zona 3).



**Figura 2.3:** Layout d’impianto su ortofoto suddiviso in zone: Zona 1 (rettangolo rosso), Zona 2 (rettangolo bianco) e Zona 3 (rettangolo blu)

Le turbine eoliche sono collegate mediante un sistema di linee elettriche interrato di Media Tensione a 33 kV allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna, necessario alla costruzione e alla gestione futura dell’impianto e realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e realizzando nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali.

Le linee elettriche in Media Tensione vengono collegate alla SEU 36/33 kV, posizionata in posizione baricentrica rispetto agli aerogeneratori di progetto e a sua volta collegata, mediante un sistema di 2 linee elettriche interrato a 36 kV, alla Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/150/36 kV, da inserire in entra - esce alla linea 380 kV “Larino-Gissi”.

### **3. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PARCO EOLICO**

L'impianto eolico sarà costituito essenzialmente da 11 aerogeneratori la cui posizione è stata stabilita a seguito di valutazioni che riguardano diversi aspetti, tra cui l'esposizione a tutti i settori della rosa dei venti, la morfologia del territorio, la distanza da fabbricati e strade esistenti utilizzate da un elevato numero di veicoli, distanza dal centro abitato e da beni monumentali presenti nell'area oltre agli aspetti legati alla sicurezza e a minimizzare l'impatto sull'ambiente:

- ottemperare alle previsioni della normativa vigente e delle linee guida sia nazionali che regionali;
- minimizzare l'impatto visivo;
- migliorare il sistema viario esistente al fine di migliorare l'accessibilità ai terreni per lo sviluppo dell'agricoltura e dell'allevamento di animali;
- ottimizzare il progetto della viabilità di servizio al parco;
- disposizione delle macchine ad una distanza reciproca minima atta a minimizzare l'effetto scia, l'effetto selva e l'impatto sull'avifauna;
- condizioni di massima sicurezza, sia in fase di installazione che di esercizio.

La disposizione finale del parco è stata verificata e confermata in seguito ad uno studio di fattibilità condotto sulla base delle informazioni sugli aspetti vincolistici dal punto di vista ambientale e paesaggistico e sulla base dei sopralluoghi svolti sul posto per verificare le interferenze presenti in sito e la fattibilità di realizzazione delle opere.

Il progetto prevede l'adeguamento di tratti di strada esistenti, in particolare strade comunali, e la realizzazione di una nuova viabilità a servizio degli aerogeneratori di progetto, ossia di una rete viaria interna al parco che si snoderà seguendo lo sviluppo degli esistenti percorsi utilizzati dai mezzi agricoli ove possibile.

La disponibilità delle aree, per l'installazione degli aerogeneratori e per le tutte le relative opere connesse, è garantita grazie alla Dichiarazione di Pubblica utilità ai sensi degli artt. 52-quater "Disposizioni generali in materia di conformità urbanistica, apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e pubblica utilità" e 52-quinquies "Disposizioni particolari per le infrastrutture lineari energetiche facenti parte delle reti energetiche nazionali" D.P.R. 327/2001 a conclusione del procedimento autorizzatorio di cui all'art.12, d.lgs. 387/2003 e gli effetti dell'Autorizzazione Unica ottenuta dopo opportuna conferenza di servizi.

Tutte le aree interessate dal progetto sono riportate nello specifico elaborato di progetto "Piano Particolare di esproprio".

### **4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AEROGENERATORE**

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica

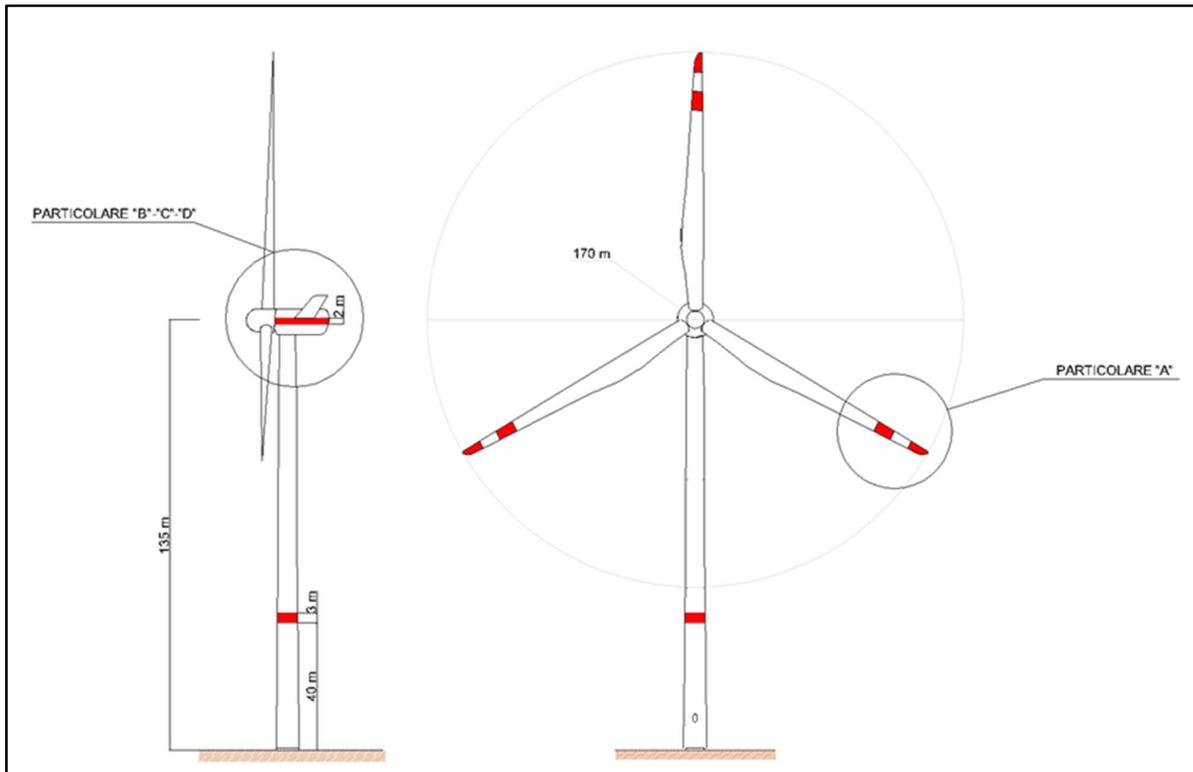
ed è essenzialmente costituito da una torre (suddivisa in più parti), dalla navicella, dal Drive Train, dall'Hub e tre pale che costituiscono il rotore.

Per il presente progetto si prevede di installare un aerogeneratore modello Siemens Gamesa SG170, di potenza nominale pari a 6,0 MWp, altezza torre all'hub pari a 135 m e diametro del rotore pari a 170 m (Figura 2.1.1).

Oltre ai componenti sopra elencati, un sistema di controllo esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al proprio asse principale e il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il rotore, a passo variabile, è in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro ed è posto sopravvento al sostegno con mozzo rigido in acciaio.

Altre caratteristiche principali sono riassunte nella **Tabella 2.1.1** e in allegato alla presente.



**Figura 2.1.1:** Profilo aerogeneratore SG170 – 6,0 MWp – HH = 135 m – D = 170 m

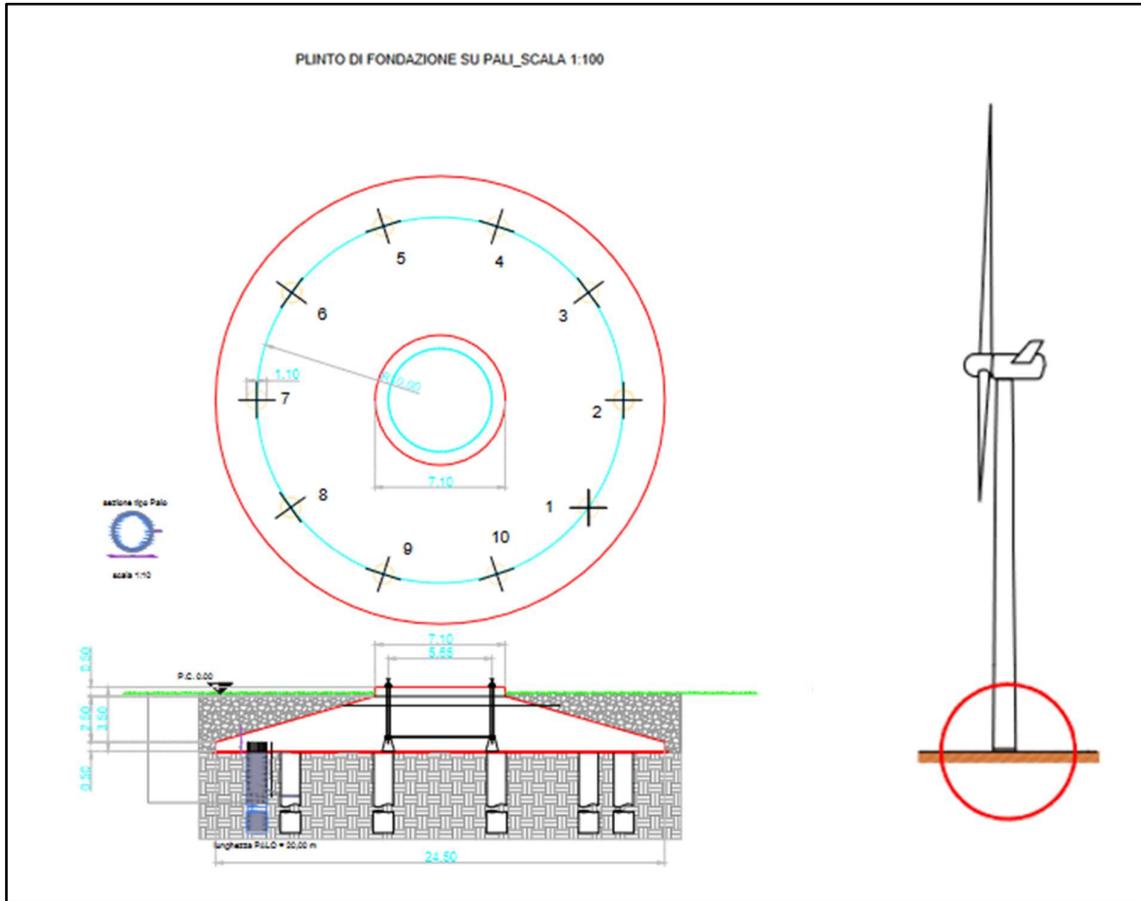
<b>Rotor</b>		<b>Grid Terminals (LV)</b>	
Type.....	3-bladed, horizontal axis	Baseline nominal power.....	6.0MW/6.2 MW
Position.....	Upwind	Voltage.....	690 V
Diameter.....	170 m	Frequency.....	50 Hz or 60 Hz
Swept area.....	22,698 m <sup>2</sup>	<b>Yaw System</b>	
Power regulation.....	Pitch & torque regulation with variable speed	Type.....	Active
Rotor tilt.....	6 degrees	Yaw bearing.....	Externally geared
<b>Blade</b>		Yaw drive.....	Electric gear motors
Type.....	Self-supporting	Yaw brake.....	Active friction brake
Single piece blade length	83,3 m	<b>Controller</b>	
Segmented blade length:		Type.....	Siemens Integrated Control System (SICS)
Inboard module.....	68,33 m	SCADA system.....	Consolidated SCADA (CSSS)
Outboard module.....	15,04 m	<b>Tower</b>	
Max chord.....	4.5 m	Type.....	Tubular steel / Hybrid
Aerodynamic profile.....	Siemens Gamesa proprietary airfoils	Hub height.....	100m to 165 m and site- specific
Material.....	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)	Corrosion protection.....	
	Semi-gloss, < 30 / ISO2813	Surface gloss.....	Painted
Surface gloss.....	Light grey, RAL 7035 or	Color.....	Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
Surface color.....	White, RAL 9018	<b>Operational Data</b>	
<b>Aerodynamic Brake</b>		Cut-in wind speed.....	3 m/s
Type.....	Full span pitching	Rated wind speed.....	11.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Activation.....	Active, hydraulic	Cut-out wind speed.....	25 m/s
<b>Load-Supporting Parts</b>		Restart wind speed.....	22 m/s
Hub.....	Nodular cast iron	<b>Weight</b>	
Main shaft.....	Nodular cast iron	Modular approach.....	Different modules depending on restriction
Nacelle bed frame.....	Nodular cast iron	<b>Mechanical Brake</b>	
<b>Mechanical Brake</b>		Type.....	Hydraulic disc brake
Type.....	Hydraulic disc brake	Position.....	Gearbox rear end
Position.....	Gearbox rear end	<b>Nacelle Cover</b>	
<b>Nacelle Cover</b>		Type.....	Totally enclosed
Type.....	Totally enclosed	Surface gloss.....	Semi-gloss, <30 / ISO2813
Surface gloss.....	Semi-gloss, <30 / ISO2813	Color.....	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
Color.....	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018	<b>Generator</b>	
<b>Generator</b>		Type.....	Asynchronous, DFIG
Type.....	Asynchronous, DFIG		

Tabella 2.1.1: Specifiche tecniche aerogeneratore di progetto

## 5. STRUTTURE DI FONDAZIONE

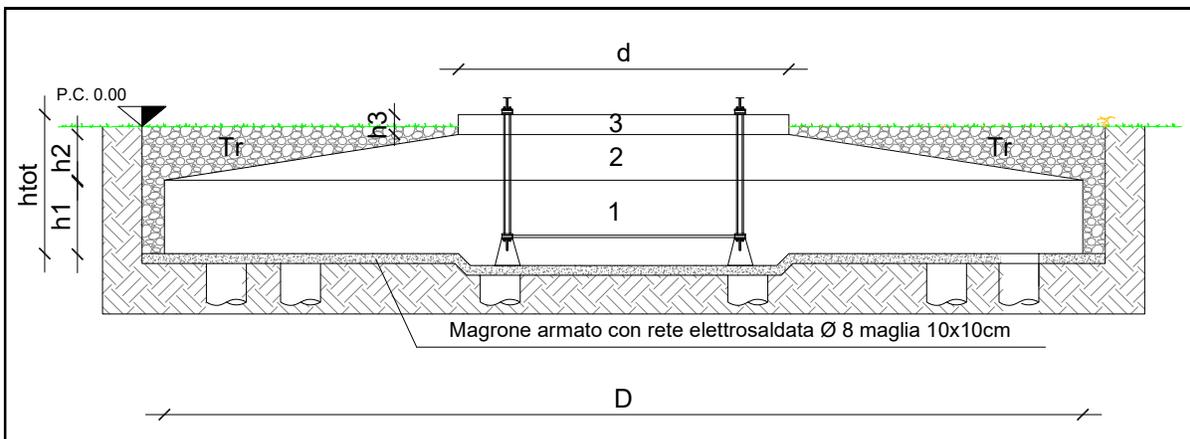
Il plinto di fondazione calcolato presenta una forma assimilabile a un tronco di cono con base maggiore avente diametro pari a 24.50 m e base minore avente diametro pari a 7.10 m. L'altezza massima della fondazione, misurata al centro della stessa è di 3.50 m, mentre l'altezza minima misurata sull'estremità è di 0.50 m. Al centro della fondazione viene realizzato un accrescimento di 0.50 m al fine di consentire l'alloggio dell'anchor cage per l'installazione della torre eolica. Viste le caratteristiche geologiche e gli enti sollecitanti, la fondazione è del tipo indiretto fondata su n.10 pali di diametro 110 cm e lunghezza pari a 20,00 m, disposti ad una distanza dal centro pari a 10.00 m.

Si riportano, di seguito la pianta e la sezione della suddetta fondazione:



**Figura 5.1:** Dettaglio pianta e sezione fondazione

Il modello adottato per il calcolo dei carichi permanenti consiste nella divisione in tre solidi di cui il primo è un cilindro (1) con un diametro di 24.50 m e un'altezza di 0.50 m, il secondo (2) è un tronco di cono con diametro di base pari a 24.50 m, diametro superiore di 7.10 mt ed altezza pari a 3.00 mt; il terzo corpo (3) è un cilindro con un diametro di 7.10 m ed altezza di 0,50 m. Per il terreno di ricoprimento si schematizza un parallelepipedo con peso pari a  $\gamma_{sat}$  del primo strato desunto dalla relazione geologica.



**Figura 5.2:** Dettaglio modello per calcolo volumi

Di seguito si riporta una tabella con le caratteristiche dimensionali dell'opera:

Simbolo	Dim	U.m.
D	24.50	ml
d	7.10	ml
h1	0.50	ml
h2	2.50	ml
h3	0.50	ml
htot	3.50	ml
Vtot	790.57	mc
Peso specifico cls	25.00	kN/mc
Peso della fondazione	19764.25	kN
Peso del terreno di Ricoprimento	15470.10	kN
Peso totale	3523.435	kN

L'interfaccia fondazione – torre è rappresentata da un inserto metallico, riportato in figura, che annegato nel calcestruzzo della fondazione, consente il collegamento con la torre per mezzo di una piastra superiore.

## 6. VIABILITÀ E PIAZZOLE

La viabilità e le piazzole del parco eolico sono elementi progettati considerando la fase di costruzione e la fase di esercizio dell'impianto eolico.

In merito alla viabilità, come detto sopra, si è cercato di utilizzare il sistema viario esistente adeguandolo al passaggio dei mezzi eccezionali. Tale indirizzo progettuale ha consentito di minimizzare l'impatto sul territorio e di ripristinare tratti di viabilità comunale e interpoderali che si trovano in stato di dissesto migliorando l'accessibilità dei luoghi anche alla popolazione locale.

Nei casi in cui tale approccio non è stato perseguibile sono stati progettati tratti di nuova viabilità seguendo il profilo naturale del terreno senza interferire con il reticolo idrografico presente in sito.

Nella **Figura 2.2.1** è riportata una sezione stradale tipo di riferimento per i tratti di viabilità da adeguare e per quelli di nuova realizzazione.

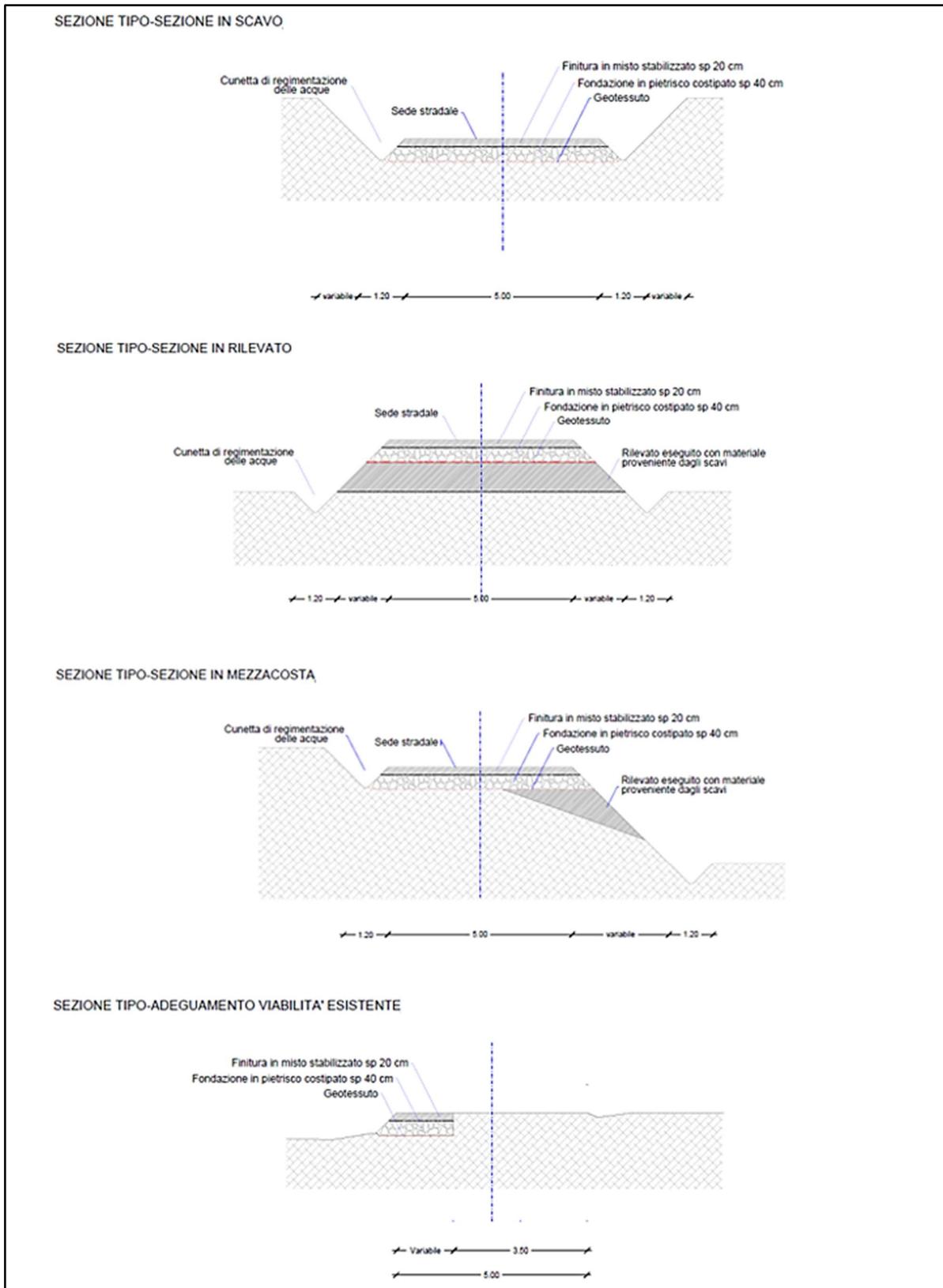
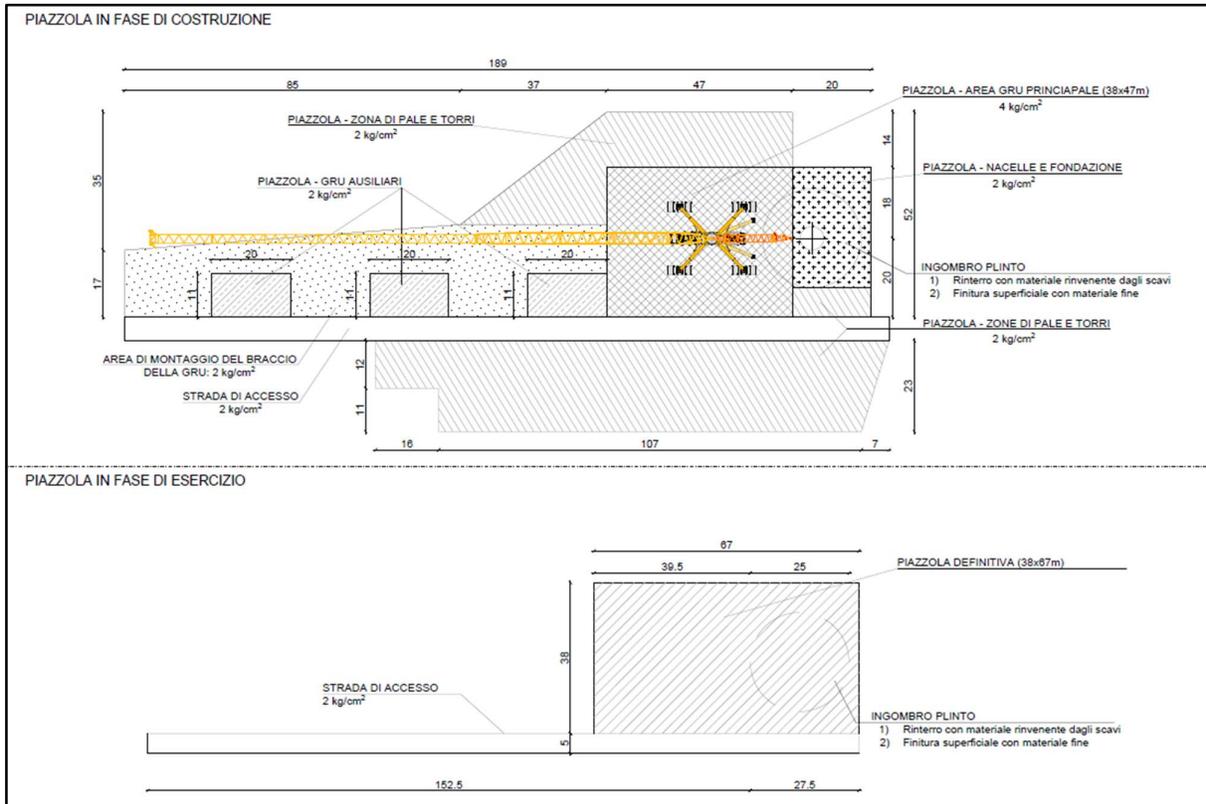


Figura 2.2.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico

La progettazione delle piazzole da realizzare per l'installazione di ogni aerogeneratore prevede due configurazioni, la prima necessaria all'installazione dell'aerogeneratore e la seconda, a seguito di opere

di ripristino parziale, necessaria alla fase di esercizio e manutenzione dell'impianto (**Figura 2.2.2**).



**Figura 2.2.2:** Planimetria piazzola tipo per la fase di installazione e fase di esercizio e manutenzione

## 7. ACCESSO AL SITO E AREE DI CANTIERE

L'itinerario di ingresso al Parco Eolico Abruzzo (Figura 7.1) avrà inizio dal Porto di Vasto dove avverranno le operazioni di carico della componentistica degli aerogeneratori sui mezzi speciali di trasporto e, se necessario, verrà collocato un'altra area di Trasbordo all'interno del porto stesso o nelle vicinanze qualora l'area di Trasbordo selezionato non bastasse. Dal porto si percorreranno strade diverse in base alla destinazione.

Per raggiungere la Zona 1.1 (aerogeneratore AB11) e Zona 1.2 (aerogeneratori AB01, AB02, AB03) bisognerà percorrere la Via Osca per poi passare sulla SS16. Alla seconda rotatoria, si diramano altre due strade. La prima porta alla Zona 1.1 mentre la seconda porta alla Zona 1.2.

Per arrivare alla Zona 1.1 bisognerà continuare a percorrere la SS16 per passare successivamente alla SP154. Questa strada va percorsa per un lungo tragitto fino ad arrivare alla rotatoria che porta sulla strada SP139. Al primo incrocio bisognerà svoltare a destra e subito dopo a sinistra, percorrendo tutta la strada comunale seguendo il percorso riportato in seguito. Arrivati all'ingresso del Parco Eolico Zona 1.1, bisognerà entrare a marcia indietro raggiungendo così l'aerogeneratore AB11.

Per arrivare invece alla Zona 1.2 bisognerà svoltare alla rotatoria, precedentemente descritta, alla terza

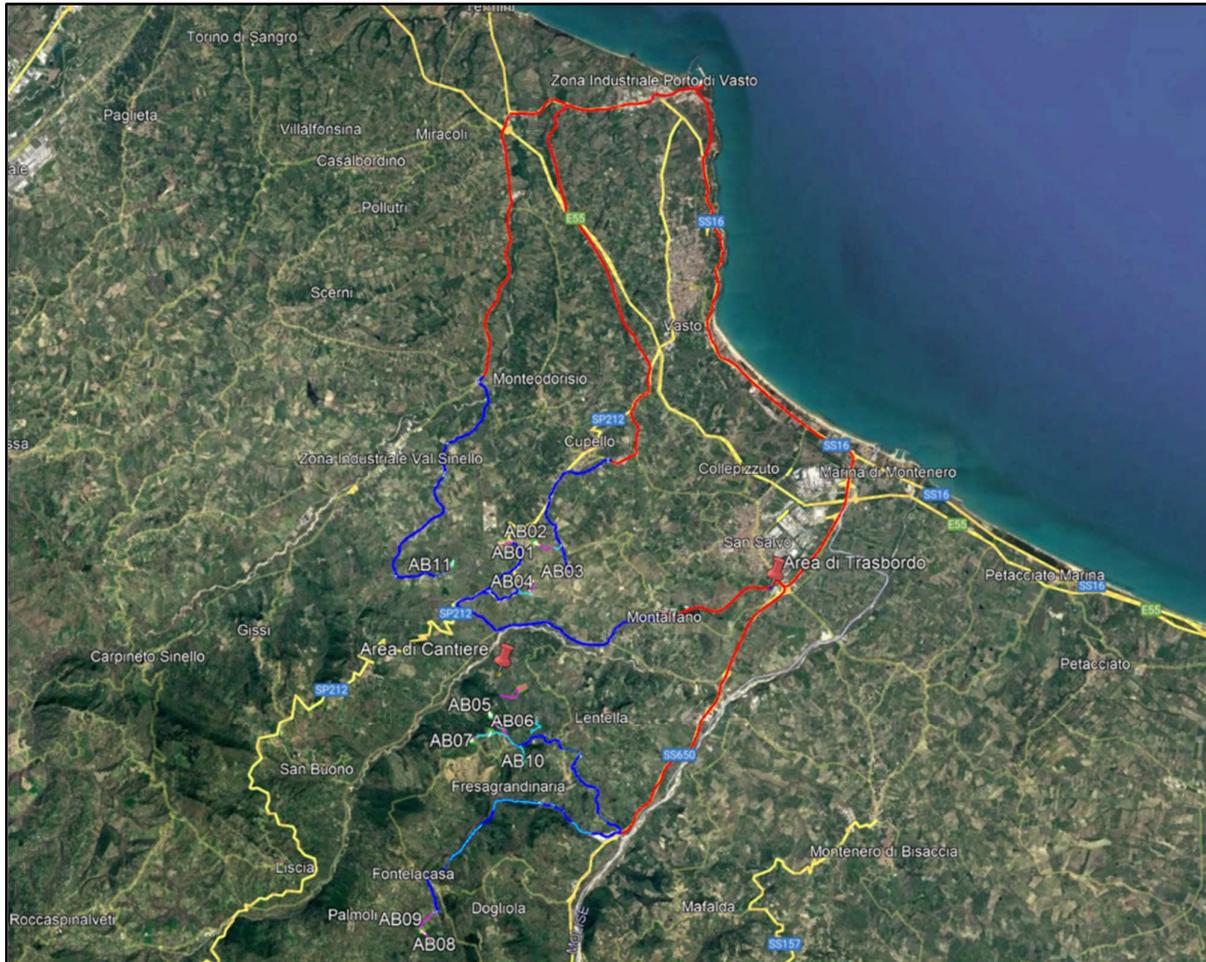
uscita che porta sul Nuovo Svincolo SS16, raggiungendo la strada provinciale SP157 percorrendola fino alla fine e raggiungendo così la SP212. Quest'ultima strada andrà percorsa fino al bivio che porta sulla strada provinciale uscita per San Salvo evitando di entrare a Cupello. Infatti, circumnavigheremo il paese svoltando poi a sinistra come descritto successivamente percorrendo delle strade comunali tra cui Via Aldo Moro e Via Giorgio la Pira. Al termine raggiungeremo di nuovo la SP212. Infine, vi sarà un bivio che ci porterà su una strada provinciale e successivamente all'ingresso del Parco Eolico Zona 1.2 raggiungendo gli aereogeneratori AB01 - AB03.

Per raggiungere le altre zone del nostro Parco Eolico, bisognerà svoltare a sinistra dall'uscita del Porto di Vasto percorrendo sempre Via Osca, raggiungendo così la SS16, percorrendola in direzione sud. Si prenderà l'uscita di Isernia, la quale ci porta sulla SS650 fino all'uscita per Montenero. Qui raggiungeremo dell'Area di Trasbordo dove avverranno le operazioni di scarico dei mezzi di trasporto con i componenti più grandi. Per raggiungere la Zona 1.3 (aerogeneratore AB04) del Parco Eolico, bisognerà continuare a percorrere la strada comunale, arrivando sulla strada Provinciale di Montalfano. Svoltando a sinistra sulla Via della Chiesa, ci troveremo in seguito sulla Strada Provinciale Trignina, percorrendola lungo ovest. Alla rotonda bisognerà prendere l'uscita per Furci percorrendo così la SP184 fino all'uscita Fondo Valle Cena. Al termine della strada si arriverà ad un incrocio in cui bisognerà svoltare a destra prendendo la SP212. Su quest'ultima strada vi sarà un bivio che ci porterà a due aereogeneratori diversi: continuando la strada si arriverà all'ingresso per l'aerogeneratore AB04, che bisognerà però percorrerlo a marcia indietro per un breve tratto raggiungendo la zona manovra; mentre svoltando a sinistra al bivio si percorrerà la Contrada Ponte di Muzio che ci riporterà sulla SP212 e infine all'aerogeneratore AB02.

Per raggiungere le restanti due zone bisognerà, dall'area di Trasbordo, ritornare sulla SS650, percorrendola fino all'uscita per Fresagrandinaria dove si giungerà ad un altro bivio. Per raggiungere la Zona 2 (aerogeneratori AB05, AB06, AB07, AB10), bisognerà svoltare a destra percorrendo la strada comunale Via Abruzzo tenendo presente le strade temporanee presenti lungo il tragitto. Al termine della via, vi sarà una rotonda in cui bisognerà prendere la prima uscita che ci porterà brevemente sulla Via Papa Giovanni XXIII e subito dopo svoltare a sinistra per entrare nella Via del Pozzo. Percorrendo la strada, tenendo presente la strada temporanea, si arriverà all'ingresso di una nuova strada temporanea per raggiungere così la strada parallela, evitando così di entrare nel paese. Su questa strada bisognerà mantenere la sinistra, raggiungendo così il Parco Eolico Zona 2. Potremo raggiungere a marcia avanti gli aereogeneratori AB05 - AB06 - AB07, mentre a marcia indietro l'aerogeneratore AB10.

Infine, per raggiungere la Zona 3 (aerogeneratori AB08, AB09), al bivio precedentemente descritto, successivamente all'uscita per Fresagrandinaria, bisognerà entrare nella Contrada Anecchia e svoltare poi a destra per percorrere la strada SC Anecchia fino in fondo. All'incrocio bisognerà svoltare a sinistra

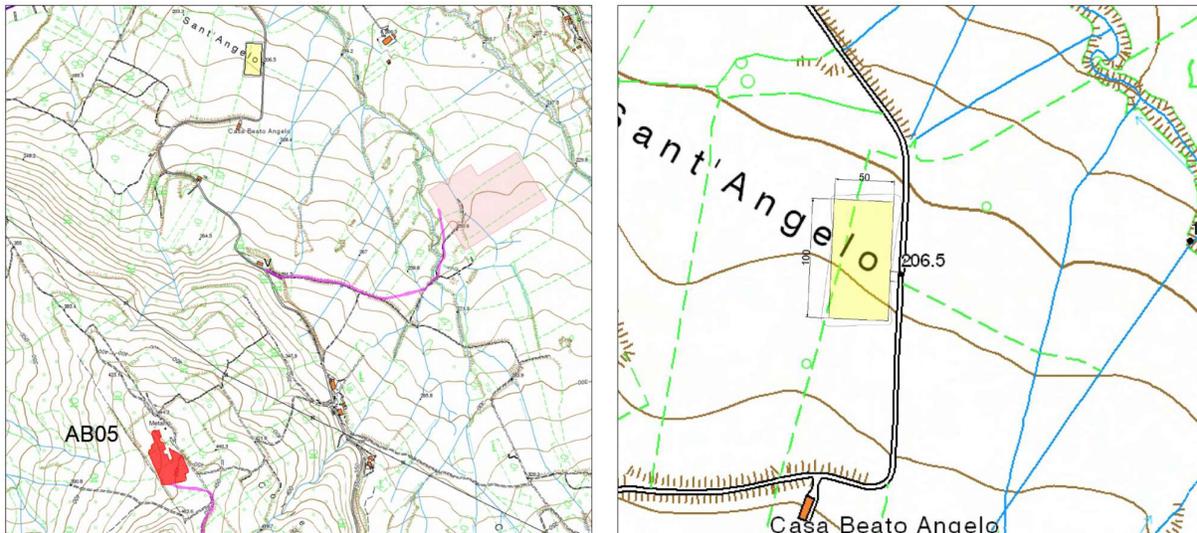
e subito dopo a destra percorrendo così la strada SC Forcatura Macchia della Valle tenendo sempre presente la strada temporanea presente verso la fine. Si arriverà infine ad un'altra strada temporanea nuova che ci eviterà di entrare a Fontelacasa. Al termine si percorrerà per 150m circa la SP207 che ci porterà all'ingresso del Parco Eolico di Abruzzo Zona 3, raggiungendo così i restanti aereogeneratori AB08 - AB09.



**Figura 7.1:** Itinerario stradale di accesso al Parco Eolico Abruzzo

Lungo l'itinerario stradale di trasporto dei componenti eolici saranno necessari alcuni interventi puntuali finalizzati per favorire il transito dei convogli speciali in corrispondenza della viabilità di accesso al parco eolico. Saranno previsti interventi ridotti e poco invasivi, il tutto dovuto al fatto che verranno utilizzati mezzi di trasporto di ultima tecnologia, come il mezzo con dispositivo "Blade Lifter" che permette di ridurre la lunghezza del carico.

In prossimità dell'aerogeneratore AB05 e della SE RTN Terna in posizione baricentrica sarà, inoltre, realizzata un'area di cantiere di dimensione 100x50m (Figura 7.2).



**Figura 7.2:** Posizione e dimensione area di cantiere Parco Eolico Abruzzo

## **8. ATTIVITÀ DI RIPRISTINO**

Le attività di ripristino dello stato ante-operam si svolgono in due momenti:

- 1) Ripristino parziale delle opere a meno di quelle funzionali all'esercizio del parco eolico;
- 2) Ripristino totale di tutte le opere fuori terra al di sopra di 1 metro di profondità dal piano campagna esistente ante operam.

La prima fase di ripristino consente di abbattere l'impatto ambientale soprattutto per quanto riguarda l'uso del suolo.

Al termine dell'installazione degli aerogeneratori verranno ripristinate tutte le opere necessarie al trasporto e montaggio degli aerogeneratori riducendo l'occupazione totale del suolo di circa il 70%:

- Adeguamenti stradali esterni per il transito dei mezzi eccezionali;
- piazzole per il montaggio della gru;
- pista per il montaggio della gru;
- aree di cantiere;
- riduzione delle dimensioni delle piazzole di montaggio come rappresentato in **Figura 6.2.2**

La seconda fase di ripristino sarà effettuata al termine della vita utile dell'impianto eolico, momento in cui saranno rimosse tutte le opere fuori terra e sottoterra fino alla profondità di 1 m, come meglio specificato nel documento "ABEG006 – Piano di dismissione".