

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



PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO MONTORIO

Titolo elaborato:

Relazione tecnica descrittiva delle opere civili

| GD | GD | WPD | EMISSIONE | 16/02/22 | 0 | 0 |
|---------|--------|---------|---------------------------------|----------|-----|---|
| REDATTO | CONTR. | APPROV. | DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO | DATA | REV | |

PROPONENTE



WPD FRENTANI S.R.L.
CORSO D'ITALIA N. 83
00198 ROMA

CONSULENZA



GE.CO.D'ORS S.R.L.
VIA G. GARIBALDI N. 15
74023 GROTTAGLIE (TA)

PROGETTISTA

ING. GAETANO D'ORONZIO
VIA GOITO 14 – COLOBRARO (MT)

Codice
MT016PCRT

Formato
A4

Scala
/

Foglio
1 di 17

Sommaro

| | |
|--|----|
| 1. PREMESSA | 3 |
| 2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO | 3 |
| 3. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PARCO EOLICO | 3 |
| 4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AEROGENERATORE | 10 |
| 5. STRUTTURE DI FONDAZIONE | 12 |
| 6. VIABILITÀ E PIAZZOLE | 13 |
| 7. ACCESSO AL SITO, AREA DI TRASFORDO E AREE DI CANTIERE | 15 |
| 8. ATTIVITÀ DI RIPRISTINO | 16 |

1. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta con l'obiettivo di descrivere le opere civili che caratterizzano la realizzazione del parco eolico.

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico presenta una potenza nominale totale pari a 142.6 MWp ed è costituito da n. 23 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6.2 MWp, altezza torre pari a 165 m e rotore pari a 170 m, collegati tra loro mediante un cavidotto interrato in media tensione che convoglia l'elettricità presso una sottostazione di trasformazione MT/AT al fine di collegarsi alla Rete di Distribuzione Nazionale (RTN) Terna attraverso un cavidotto in alta tensione.

L'impianto interessa prevalentemente i Comuni di Montorio nei Frentani, ove ricadono 10 aerogeneratori, Ururi, ove ricadono 4 aerogeneratori, San Martino in Pensilis, ove ricadono 3 aerogeneratori e il Comune di Larino, ove ricadono 6 aerogeneratori e la stazione elettrica di trasformazione della RTN Terna 380/150 kV.

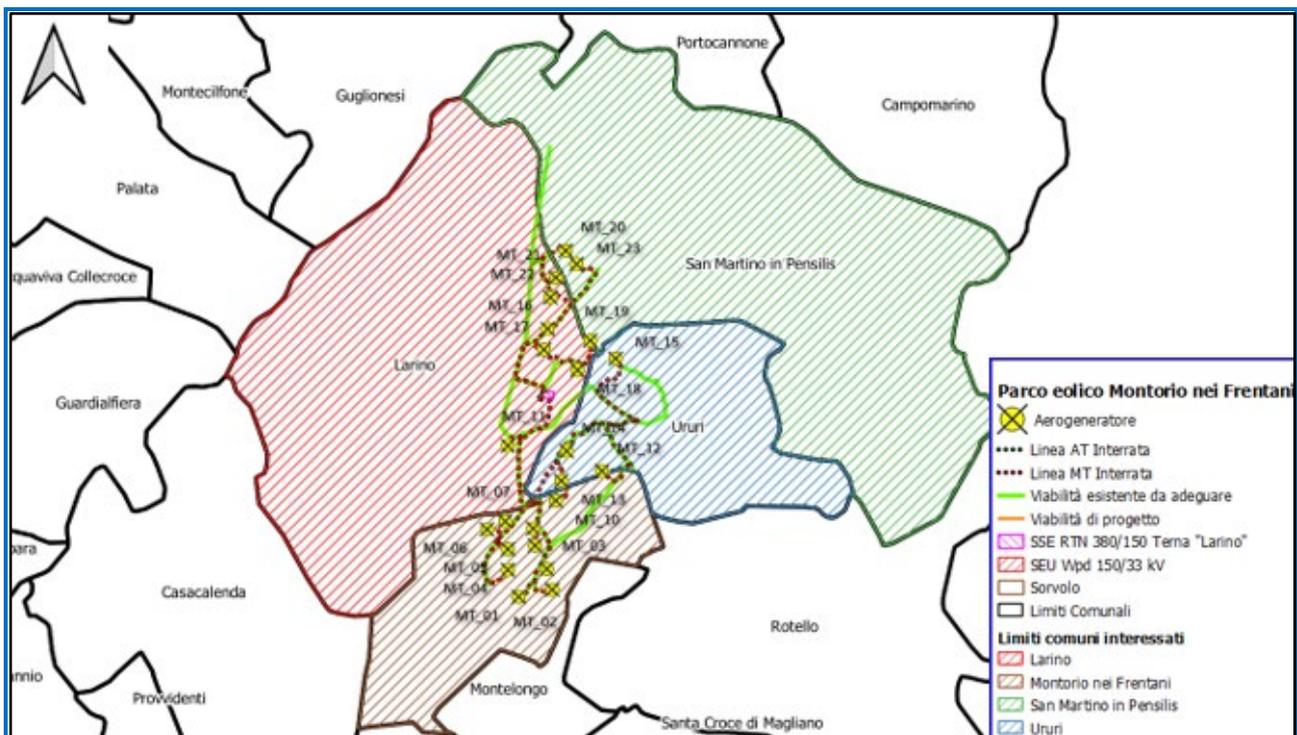


Figura 2.1: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati

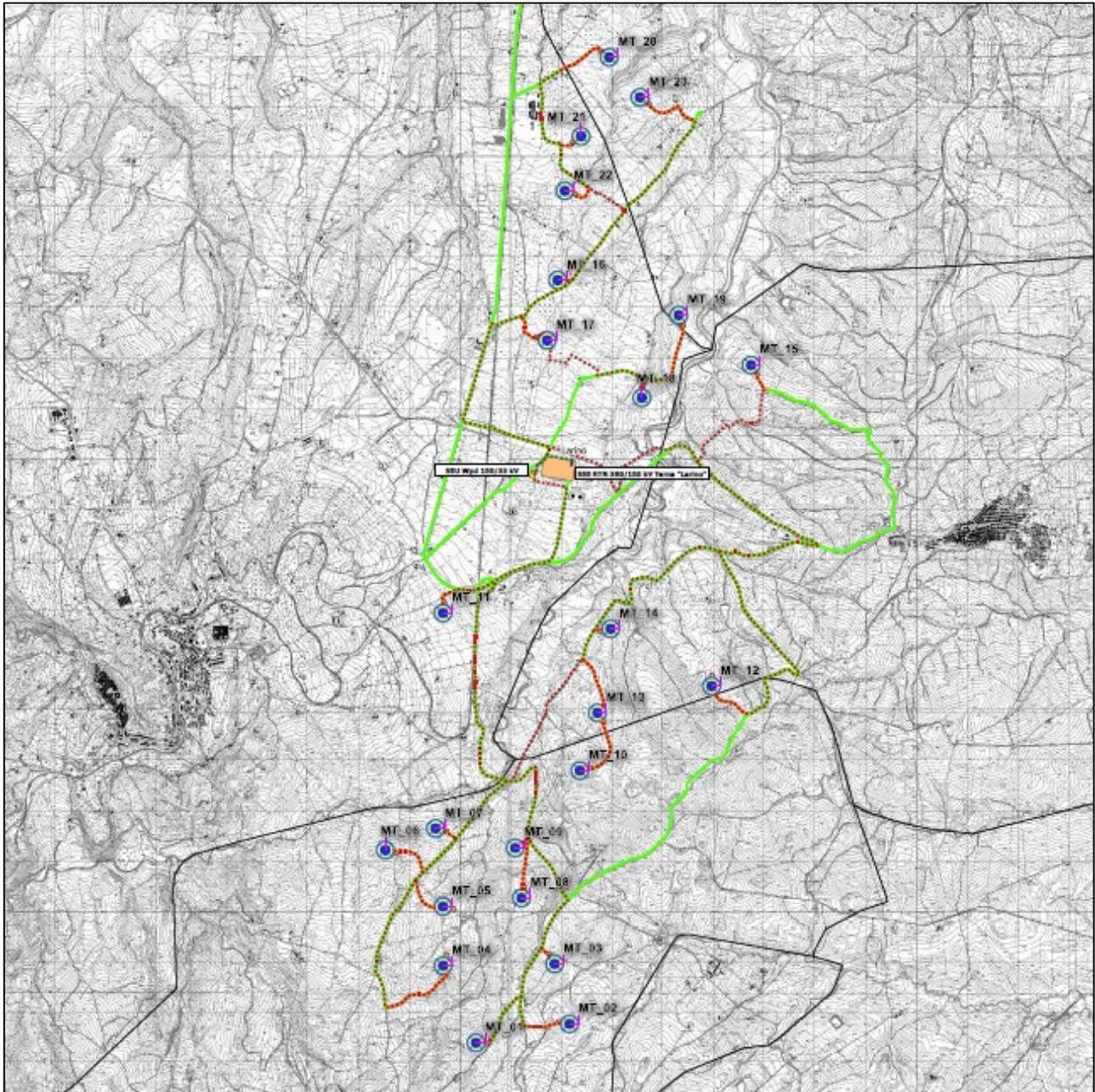


Figura 2.2: Layout d'impianto su CRT

Il Parco eolico si colloca in un'area di circa 3.500 m² tra i comuni di Montorio nei Frentani (Sud), Larino (Ovest), San Marino in Pensilis (Nord-Est) e Ururi (Est) e può intendersi suddiviso in due parti, quella ricadente a Nord della Sottostazione Terna di Larino 380/150 kV (Zona 1 – rettangolo rosso), costituita da 9 WTG, e quella ricadente a Sud della suddetta sottostazione (Zona 2 – rettangolo azzurro), costituita da 14 WTG (**Figura 2.3, 2.4 e 2.5**).

In prossimità della Sottostazione di Terna di Larino verrà realizzata una sottostazione elettrica utente di trasformazione da media ad alta tensione (SEU 150/33 kW) per effettuare l'allacciamento alla RTN che prevede il collegamento in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della stazione elettrica di

trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di Larino, previa realizzazione degli interventi previsti nell'ambito del Piano di Sviluppo Terna, in accordo alla STMG (*Soluzione Tecnica Minima Generale*) CP 202002435 Terna.

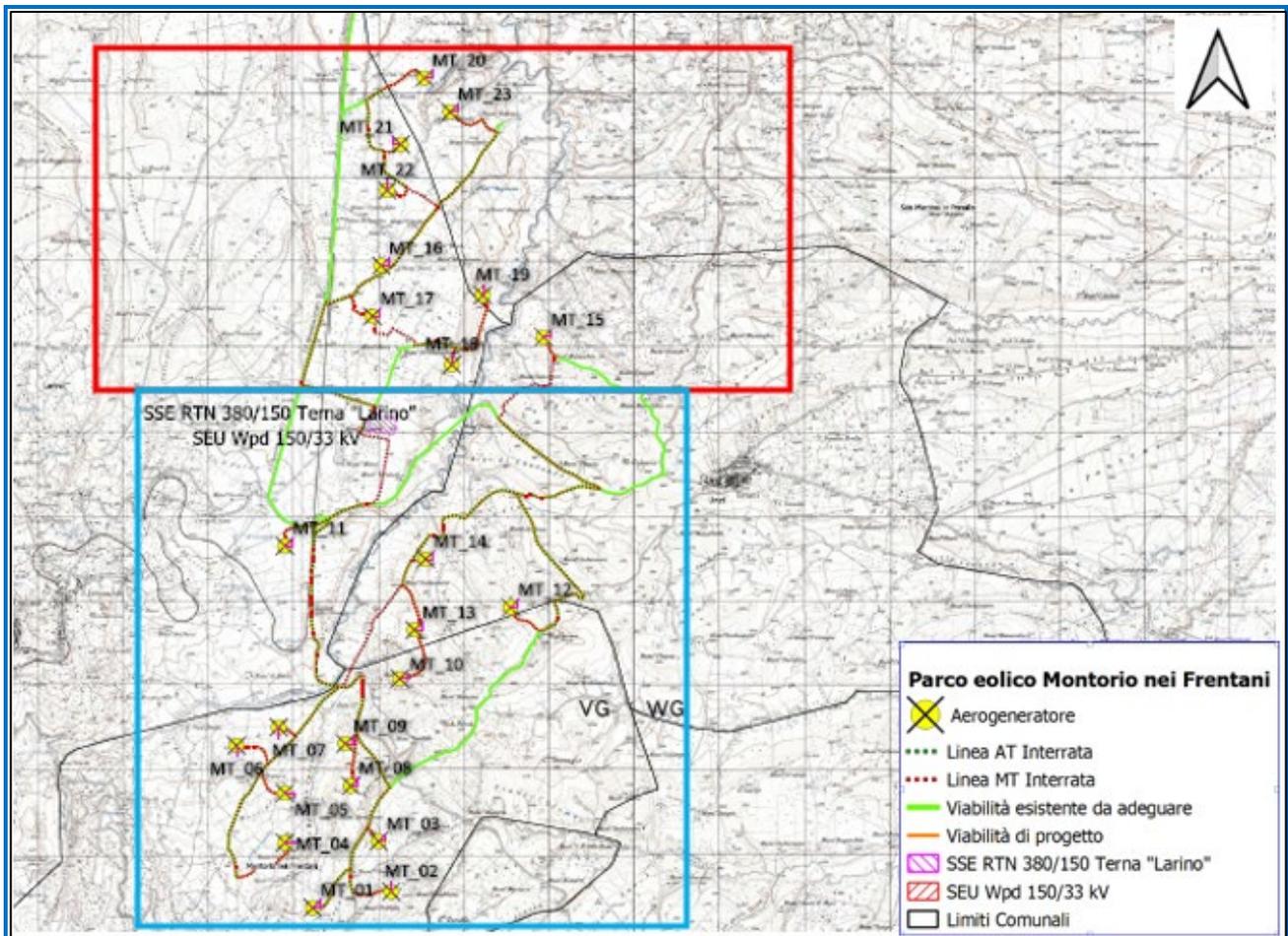


Figura 2.3: Layout d'impianto suddiviso in zone su IgM: Zona 1, rettangolo rosso – Zona 2, rettangolo azzurro

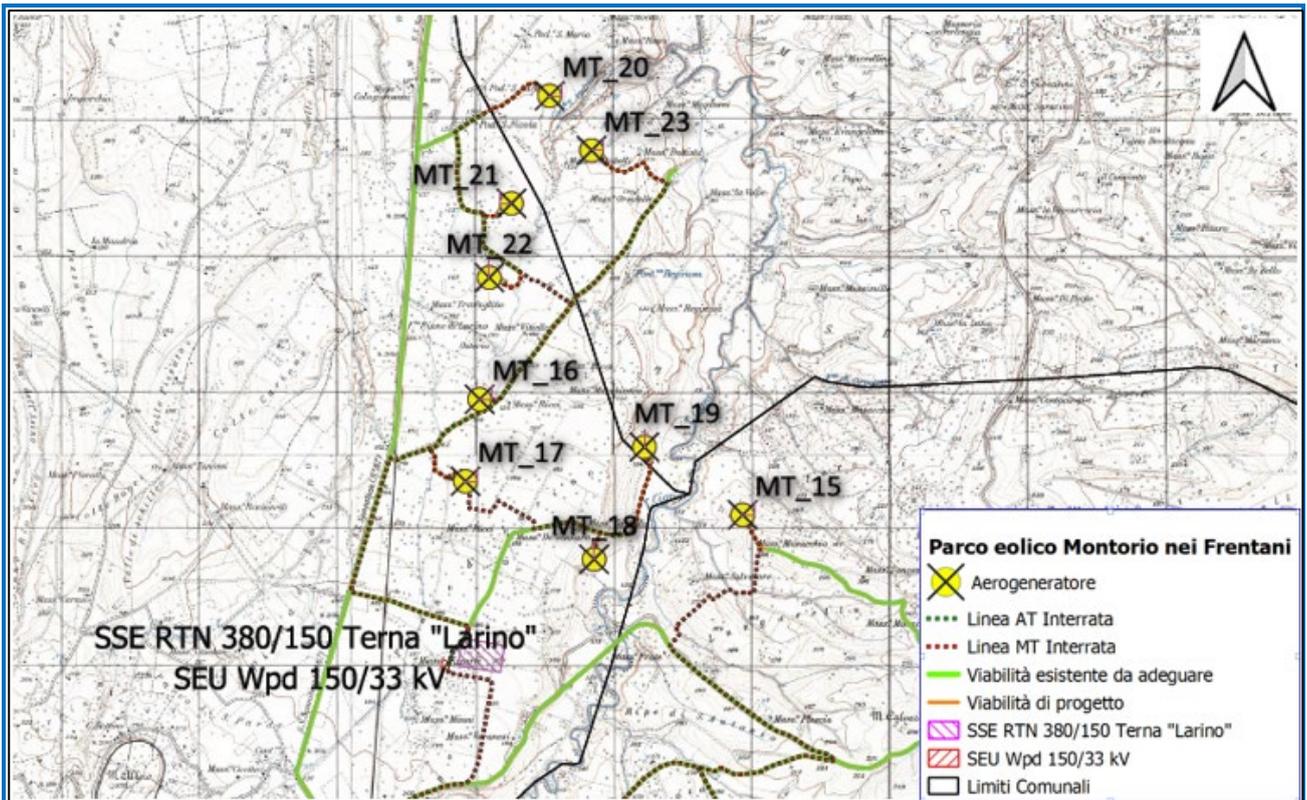


Figura 2.4: Layout d'impianto: Zona 1 su IgM

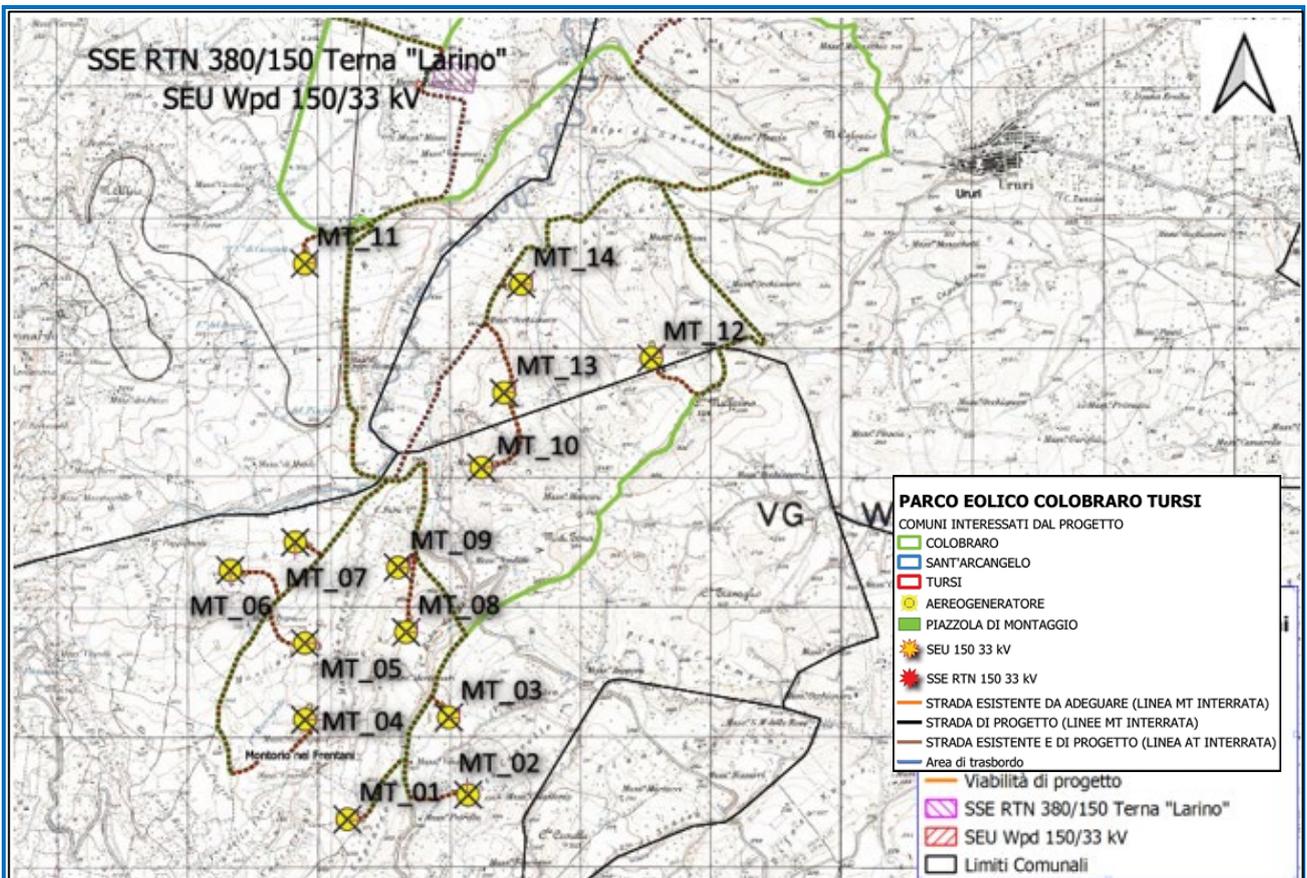


Figura 2.5: Layout d'impianto: Zona 2 su IgM

Il collegamento tra il parco eolico e la sezione 150 kV della stazione elettrica di trasformazione della RTN 380/150 kV nel Comune di Larino (CB) avverrà attraverso una linea Alta Tensione 150 kV interrata, prevalentemente su strade esistenti o da realizzare per lo scopo, che parte dalla sottostazione di trasformazione utente 150/33 kV, posizionata in territorio di Larino (CB) su cui convogliano tutte le linee di Media tensione del parco, e arriva nel punto di connessione nello stesso Comune Larino.

Le turbine eoliche verranno collegate attraverso un sistema di linee elettriche interrate di Media Tensione da 33 kV allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna che servirà per la costruzione e la gestione futura dell'impianto. Tale sistema di viabilità verrà 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 verranno collegate tutte in corrispondenza della sottostazione di trasformazione MT/AT posizionata in posizione baricentrica rispetto alla parte di impianto che ricade nel comune di San Martino in Pensilis e la parte che ricade nel Comune di Montorio nei Frentani.

Dalla sottostazione di trasformazione (SEU), l'energia prodotta e trasformata in Alta tensione 150 kV, verrà convogliata in corrispondenza della sezione 150 kV della stazione elettrica di trasformazione della RTN 380/150 kV nel Comune di Larino (CB) attraverso una linea elettrica in AT interrata, posizionata in corrispondenza della viabilità esistente (**Figura 2.6**).

La soluzione di connessione (soluzione tecnica minima generale STMG - codice pratica del preventivo di connessione C.P. 202002435 del 17.02.2021), prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di Larino, previa realizzazione degli interventi previsti nell'ambito del Piano di Sviluppo Terna. Il Gestore ha inoltre prescritto che lo stallo che sarà occupato dall'impianto dovrà essere condiviso con altri produttori.

La società proponente ha accettato la soluzione di connessione alla RTN proposta da Terna e nell'ambito della procedura prevista dal Regolamento del Gestore per la connessione degli impianti alla RTN ha predisposto oltre che il progetto del parco eolico "Montorio" anche il progetto di tutte le opere da realizzare per collegamento alla RTN, al fine di ottenere il previsto benessere dal Gestore.

L'area di progetto è servita dalla SS 87 (Sannitica) e da un sistema di viabilità esistente e capillare che non richiede la realizzazione di molti nuovi tratti di viabilità in quanto verranno utilizzate prevalentemente le strade provinciali e strade interpoderali e/o comunali, opportunamente adeguate e migliorate per il transito dei mezzi eccezionali da utilizzare per consegnare in sito i componenti degli

aerogeneratori, da cui si dirameranno nuovi tratti di viabilità per giungere alle posizioni degli aerogeneratori, necessari per la costruzione e la manutenzione dell'impianto eolico.

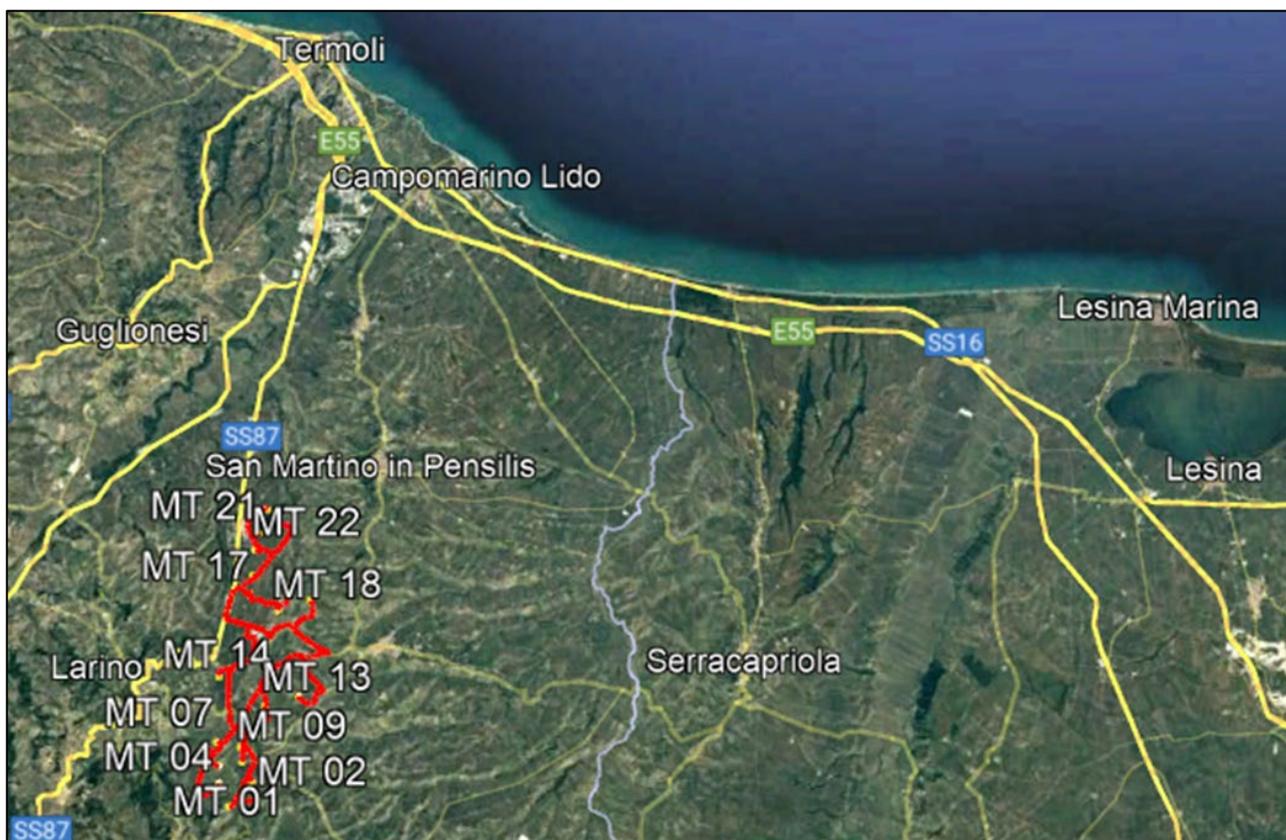


Figura 2.6: Layout d'impianto con sistema di viabilità esistente su immagine satellitare

3. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PARCO EOLICO

L'impianto eolico sarà costituito essenzialmente da 23 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 in 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 pari ad almeno 450 m 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.

Si riportano di seguito le coordinate delle posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori.

| WTG | Comune | D rotore | H tot | Hhub | Coordinate UTM-WGS84 T33 | |
|-------|-------------------------|-------------|-------|------|--------------------------|------------|
| | | m | m | m | E [m] | N [m] |
| MT 01 | Montorio nei Frentani | 170 | 250 | 165 | 496151.07 | 4624174.41 |
| MT 02 | Montorio nei Frentani | 170 | 250 | 165 | 497073.81 | 4624363.01 |
| MT 03 | Montorio nei Frentani | 170 | 250 | 165 | 496926.55 | 4624959.10 |
| MT 04 | Montorio nei Frentani | 170 | 250 | 165 | 495827.00 | 4624941.77 |
| MT 05 | Montorio nei Frentani | 170 | 250 | 165 | 495825.24 | 4625530.07 |
| MT 06 | Montorio nei Frentani | 170 | 250 | 165 | 495256.53 | 4626090.11 |
| MT 07 | Montorio nei Frentani | 170 | 250 | 165 | 495752.23 | 4626306.26 |
| MT 08 | Montorio nei Frentani | 170 | 250 | 165 | 496599.98 | 4625614.55 |
| MT 09 | Montorio nei Frentani | 170 | 250 | 165 | 496537.44 | 4626113.15 |
| MT 10 | Montorio nei Frentani | 170 | 250 | 165 | 497175.17 | 4626881.46 |
| MT 11 | Larino | 170 | 250 | 165 | 495825.47 | 4628448.46 |
| MT 12 | Ururi | 170 | 250 | 165 | 498474.64 | 4627721.94 |
| MT 13 | Ururi | 170 | 250 | 165 | 497348.39 | 4627455.68 |
| MT 14 | Ururi | 170 | 250 | 165 | 497478.92 | 4628291.15 |
| MT 15 | Ururi | 170 | 250 | 165 | 498862.90 | 4630913.83 |
| MT 16 | Larino | 170 | 250 | 165 | 496956.49 | 4631758.44 |
| MT 17 | Larino | 170 | 250 | 165 | 496853.56 | 4631159.44 |
| MT 18 | Larino | 170 | 250 | 165 | 497786.57 | 4630588.82 |
| MT 19 | San Martino in Pensilis | 170 | 250 | 165 | 498150.55 | 4631410.07 |
| MT 20 | San Martino in Pensilis | 170 | 250 | 165 | 497464.13 | 4633974.91 |
| MT 21 | Larino | 170 | 250 | 165 | 497187.39 | 4633189.48 |
| MT 22 | Larino | 170 | 250 | 165 | 497027.15 | 4632646.95 |
| MT 23 | San Martino in Pensilis | 170 | 250 | 165 | 497768.13 | 4633575.83 |

Tabella 3.1: Localizzazione planimetrica degli aerogeneratori di progetto

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 da punto di vista ambientale e paesaggistico e sulla base dei sopralluoghi svolti sul punto 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 tratturi non vincolati dalla Soprintendenza.

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 oggetto interessate dal progetto sono riportate nello specifico elaborato di progetto “Piano Particella 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 una delle possibili macchine che verrà installata è il modello Siemens Gamesa SG 170 di potenza nominale pari a 6,2 MWp, altezza torre all'hub pari a 165 m e diametro del rotore 170 m (**Figura 4.1**).

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

Il rotore è a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro pari a 170 metri, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. Altre caratteristiche salienti sono riassunte nella **Tabella 4.1**.

Le caratteristiche dell'aerogeneratore su descritto sono quelle ritenute idonee in base a quanto disponibile oggi sul mercato, in futuro potrà essere possibile cambiare il modello dell'aerogeneratore senza modificare in maniera sostanziale l'impatto ambientale e i limiti di sicurezza previsti.

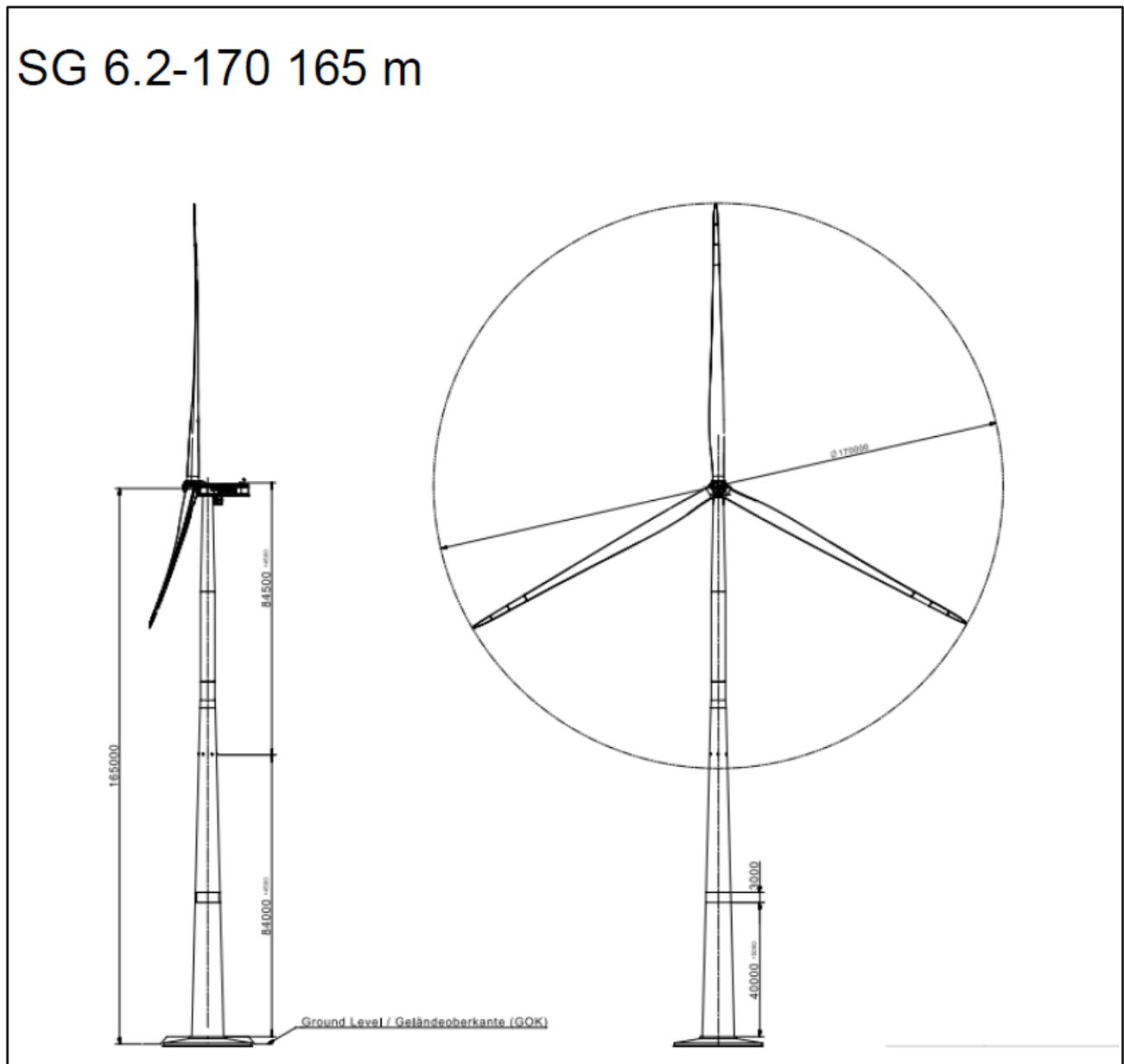


Figura 4.1: Profilo aerogeneratore SG170 – 6,2 MWp

| Technical Specifications | |
|------------------------------|---|
| Rotor | |
| Type | 3-bladed, horizontal axis |
| Position | Upwind |
| Diameter | 170 m |
| Swept area | 22,698 m ² |
| Power regulation | Pitch & torque regulation with variable speed |
| Rotor tilt | 6 degrees |
| Blade | |
| Type | Self-supporting |
| Blade length | 83.5 m |
| Max chord | 4.5 m |
| Aerodynamic profile | Siemens Gamesa proprietary airfoils |
| Material | G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic) |
| Surface gloss | Semi-gloss, < 30 / ISO2813 |
| Surface color | Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018 |
| Aerodynamic Brake | |
| Type | Full span pitching |
| Activation | Active, hydraulic |
| Load-Supporting Parts | |
| Hub | Nodular cast iron |
| Main shaft | Nodular cast iron |
| Nacelle bed frame | Nodular cast iron |
| Mechanical Brake | |
| Type | Hydraulic disc brake |
| Position | Gearbox rear end |
| Nacelle Cover | |
| Type | Totally enclosed |
| Surface gloss | Semi-gloss, <30 / ISO2813 |
| Color | Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018 |
| Generator | |
| Type | Asynchronous, DFIG |
| Grid Terminals (LV) | |
| Baseline nominal power .. | 6.0 MW / 6.2 MW |
| Voltage | 690 V |
| Frequency | 50 Hz or 60 Hz |
| Yaw System | |
| Type | Active |
| Yaw bearing | Externally geared |
| Yaw drive | Electric gear motors |
| Yaw brake | Active friction brake |
| Controller | |
| Type | Siemens Integrated Control System (SICS) |
| SCADA system | SGRE SCADA |
| Tower | |
| Type | Tubular steel / Hybrid |
| Hub height | 100 m to 165 m and site-specific |
| Corrosion protection | Painted |
| Surface gloss | Semi-gloss, <30 / ISO-2813 |
| Color | Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018 |
| Operational Data | |
| Cut-in wind speed | 3 m/s |
| Rated wind speed | 11.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1) |
| Cut-out wind speed | 25 m/s |
| Restart wind speed | 22 m/s |
| Weight | |
| Modular approach | Different modules depending on restriction |

Tabella 4.1: Specifiche tecniche aerogeneratore

5. STRUTTURE DI FONDAZIONE

L'aerogeneratore andrà a scaricare gli sforzi su una struttura di fondazione in cemento armato del tipo diretto e indiretto su pali. La fondazione è stata calcolata preliminarmente in modo tale da poter sopportare il carico della macchina, il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento e le sollecitazioni sismiche in funzione del sito geologico di installazione degli aerogeneratori.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette. Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente.

La fondazione degli aerogeneratori sarà di tipo diretto e su pali (**Figura 5.1**). Il plinto ed i pali di

fondazione verranno dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle indagini geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore), l'ancoraggio della torre alla fondazione sarà costituito da una gabbia di tirafondi dimensionati per garantire la trasmissione delle sollecitazioni dalla torre alla fondazione stessa.

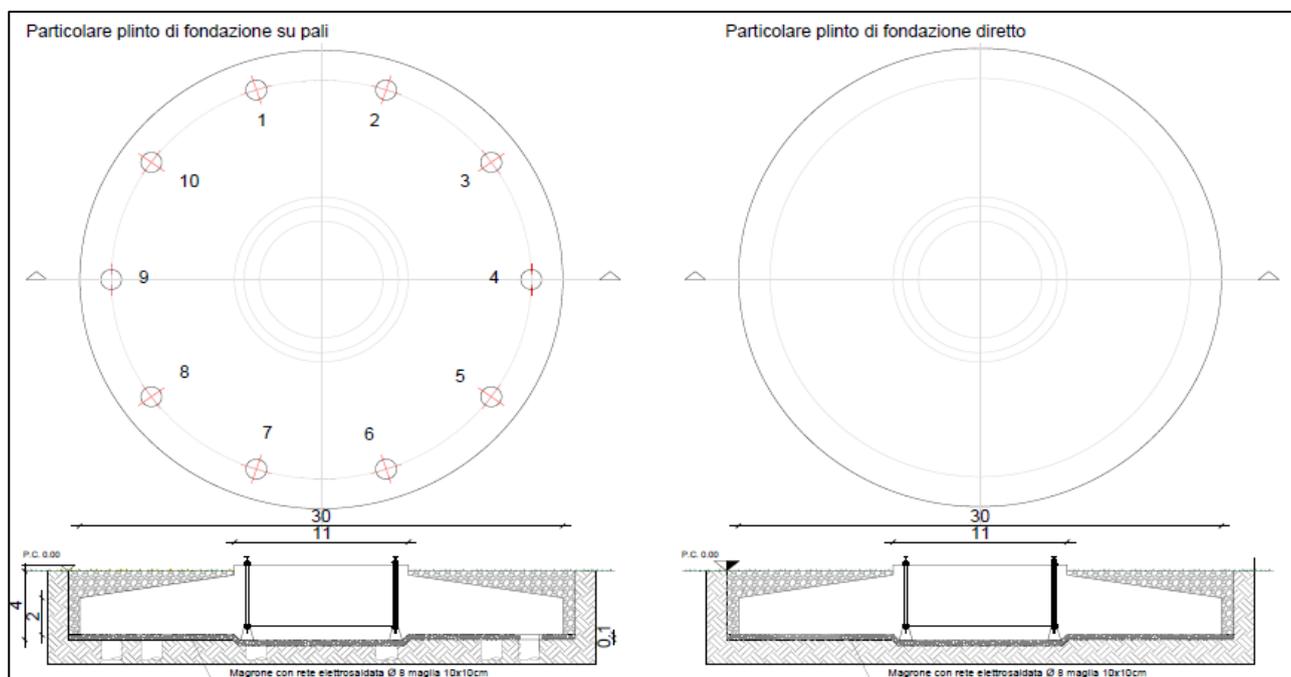


Figura 5.1: fondazioni tipo per l'installazione degli aerogeneratori

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 che si trovano in stato di dissesto migliorando l'accessibilità dei luoghi anche alla popolazione locale.

Nel caso questo non è stato possibile, sono stati progettati tratti di nuova viabilità seguendo il profilo naturale del terreno senza interferire con il reticolo idrografico presente in sito.

Nella **Figura 6.1** è riportata una sezione stradale tipo di riferimento per i tratti di viabilità da adeguare e quelli di nuova realizzazione.

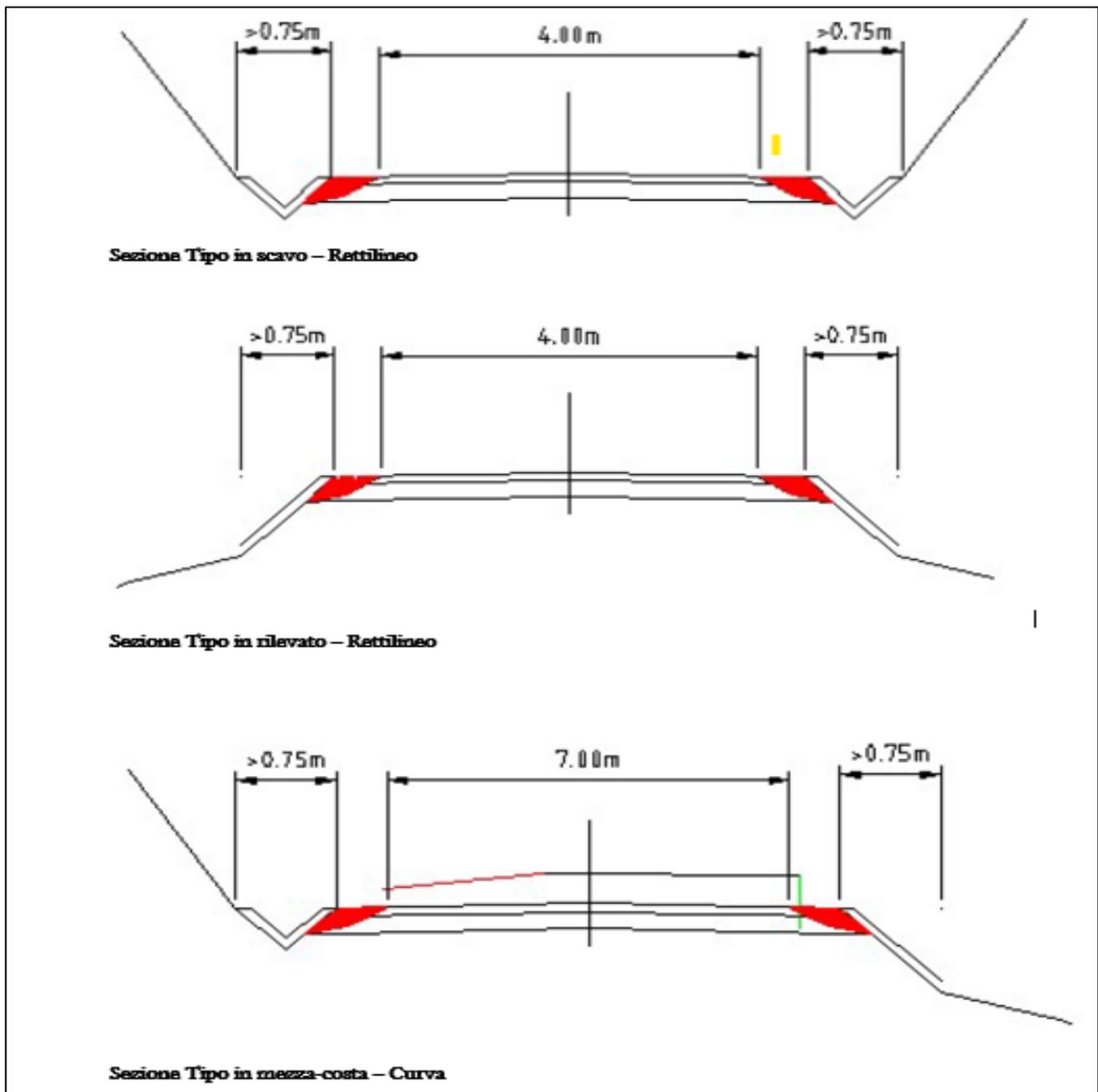


Figura 6.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico

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 dismissione parziale, per la fase di esercizio e manutenzione dell'impianto (**Figura 6.2**).

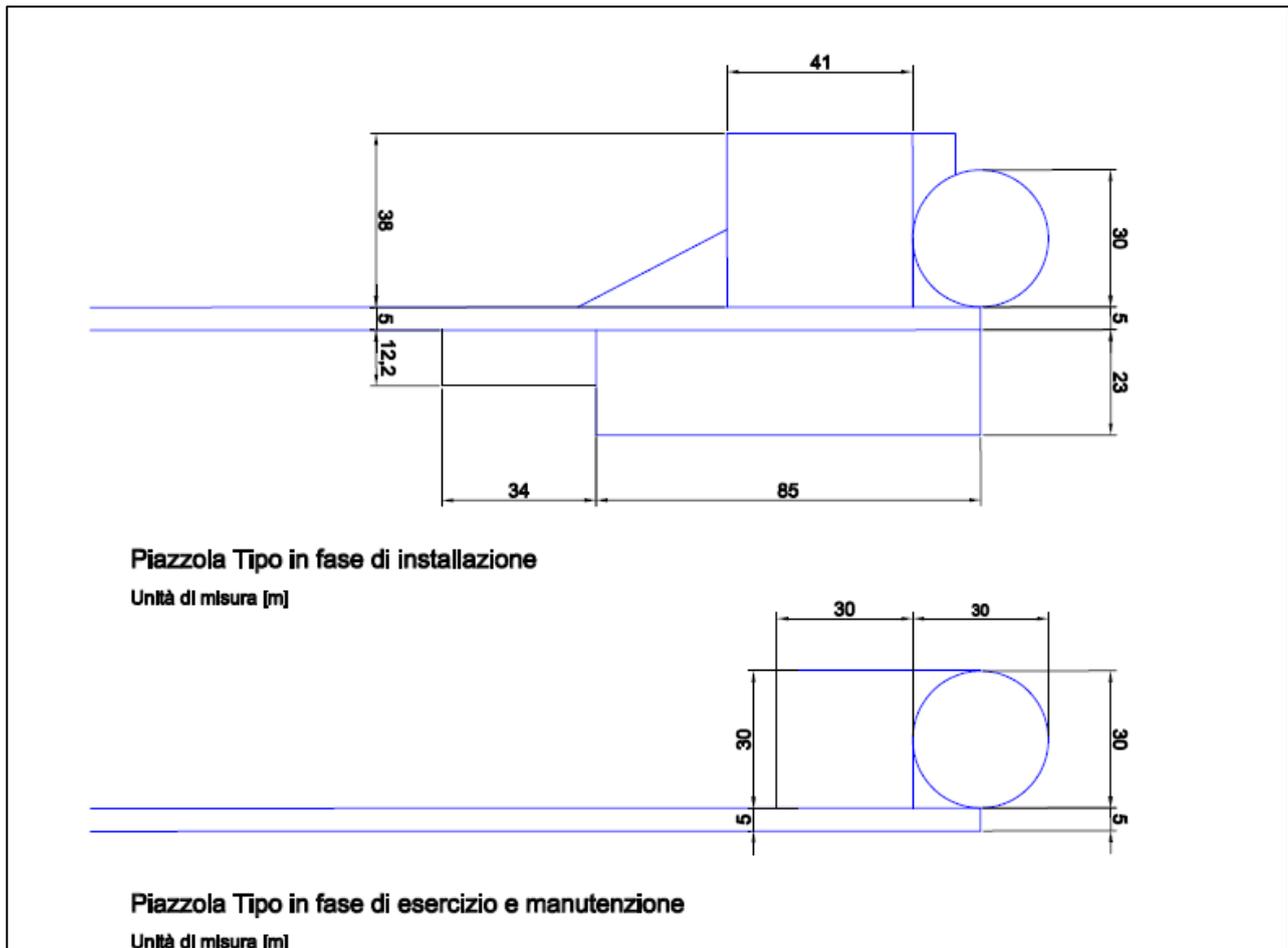


Figura 6.2: Planimetria piazzola tipo per la fase di installazione e fase di esercizio e manutenzione

7. ACCESSO AL SITO E AREE DI CANTIERE

L'accesso al sito avverrà in corrispondenza dell'uscita dalla SS87 Sannitica in corrispondenza della Strada Contrada Piane di Larino, in prossimità della zona industriale PIP Larino.

L'area di cantiere è prevista nelle vicinanze della suddetta area industriale, come rappresentato nella Figura 7.1.



Figura 7.1: Accesso al parco e cantiere

La consegna in sito delle pale e delle torri avverrà mediante l'utilizzo di rimorchi semoventi e blade lifter (mezzi eccezionali che consentono di ridurre gli ingombri durante le curve) al fine di minimizzare i movimenti terra. L'area di cantiere verrà utilizzata, insieme all'area in prossimità della sottostazione di trasformazione, per l'alloggiamento dei containers necessari agli operatori durante la fase di esecuzione.

Le suddette aree verranno ripristinate con l'inizio della fase di esercizio dell'impianto eolico.

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%:

- Adeguali 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**.

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 MT007PGPD – Piano di dismissione.