

ESCALA Wind Srl

Parco Eolico ESCALA sito nel Comune di Escalaplano

RELAZIONE TECNICA

[Giugno 2022]

Regione Autonoma della Sardegna



Comune di Escalaplano



Committente:

ESCALA Wind Srl

ESCALA Wind Srl
Via Sardegna, 40
00187 Roma
P.IVA/C.F. 16181131000

Titolo del Progetto:

**Parco Eolico ESCALA sito nel Comune di
Escalaplano**

Documento:

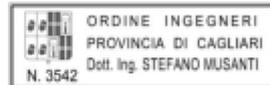
RELAZIONE TECNICA

N° Documento:

IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0

Progettista:

Ing. Stefano Musanti



**STUDIO DI PROGETTAZIONE
ING. STEFANO MUSANTI**

P.zza Cesare Battisti,11
09037 San Gavino M.le (SU)
Tel. +39 070 9347018
Mob. +39 3491586036
e-mail: studiomusanti@gmail.com

Rev	Data Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	15.06.2022	Prima emissione			

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 3 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	-------------------

Sommario

RELAZIONE TECNICA.....	5
1. Introduzione	5
1.1. Il Soggetto Proponente.....	5
2. Inquadramento territoriale	7
2.1. Localizzazione	7
2.2. Inquadramento urbanistico comunale.....	9
3. Caratteristiche tecniche generali dell’opera	9
3.1. Criteri generali di progetto e potenza installata	9
4. Opere civili.....	11
4.1. Opere stradali.....	11
4.1.1. Viabilità di accesso al sito	11
4.1.2. Viabilità di servizio.....	13
Viabilità di accesso aerogeneratore AG01 – AG02.....	16
Viabilità di accesso aerogeneratore AG03.....	17
Viabilità di accesso aerogeneratore AG05 – AG08 – AG12	17
Viabilità di accesso aerogeneratore AG04 – AG06 – AG07 – AG11.....	18
Viabilità di accesso aerogeneratore AG09 – AG10.....	18
4.1.3. Piazzole.....	19
Piazzola aerogeneratore AG01.....	22
Piazzola aerogeneratore AG02.....	22
Piazzola aerogeneratore AG03.....	22
Piazzola aerogeneratore AG04.....	22
Piazzola aerogeneratore AG05.....	22
Piazzola aerogeneratore AG06.....	23
Piazzola aerogeneratore AG07.....	23
Piazzola aerogeneratore AG08.....	23
Piazzola aerogeneratore AG09.....	23
Piazzola aerogeneratore AG10.....	23
Piazzola aerogeneratore AG11.....	23
Piazzola aerogeneratore AG12.....	23
4.2. Fondazione aerogeneratore	23
4.3. Interventi di ripristino.....	24
4.4. Superfici occupate	26

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 4 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	-------------------

4.5. Programma Temporale..... 26

4.6. Dismissione e Ripristino dei luoghi..... 26

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 5 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	-------------------

RELAZIONE TECNICA

1. Introduzione

1.1. Il Soggetto Proponente

La Mistral Wind Srl è una società a responsabilità limitata di proprietà di Wind Power Development A/S, controllata da Vestas Wind Systems A/S, operatore leader a livello mondiale nel settore della costruzione, installazione e manutenzione di turbine per la produzione di energia da fonte eolica.

Con più di 29.000 dipendenti e oltre 40 anni di esperienza nel settore eolico, Vestas ha installato ad oggi turbine eoliche in 86 paesi, per una capacità di 151 GW. In Italia, Vestas è presente con oltre 1000 dipendenti, dislocati tra gli uffici di Roma e Taranto, il sito produttivo di Taranto e 25 sedi tra il centro e il sud Italia dedicate all' Operation & Maintenance.

Vestas è attiva lungo l'intera catena del valore legata all'industria dell'energia eolica:

- Ricerca e sviluppo
- Pianificazione e progettazione
- Produzione di turbine eoliche
- Costruzione e installazione
- Esercizio e Manutenzione

Nel 2020 Vestas, con l'obiettivo di essere il leader globale delle soluzioni energetiche sostenibili, ha lanciato una strategia denominata **“Sustainability in everything we do”** (*Sostenibilità in tutto ciò che facciamo*). La strategia si fonda su quattro obiettivi chiave:

- **Raggiungere la neutralità da emissioni di CO₂ senza l'uso di strumenti di compensazione di carbonio, entro il 2030** – Questo significa ridurre al massimo le emissioni di CO₂ delle proprie attività (trasporti, riscaldamento, illuminazione, etc.), nonché della catena di fornitura.
- **Turbine che non generano rifiuti (Zero-Waste) entro il 2040** – Ad oggi le turbine Vestas sono riciclabili per l'85%, tuttavia il rotore è composto per gran parte da materiale non riciclabile. Oltre ad aumentare la percentuale di riciclabilità, Vestas vuole creare una catena di valori affinché i materiali delle turbine a fine vita siano totalmente riutilizzati, attraverso l'economia circolare.
- **Diventare l'azienda più sicura, inclusiva e socialmente responsabile dell'industria energetica** – questo comporta obiettivi di riduzione del tasso d'infortuni per anno

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 6 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	-------------------

(obiettivo 0,6 infortuni per ogni milione di ore lavorate entro il 2030), nonché numerosi obiettivi di inclusione sociale, legati al genere, età, cultura, provenienza, etc.

- **Guidare la transizione verso un mondo alimentato da energia sostenibile** – Vestas promuove progetti di sensibilizzazione alle energie rinnovabili, nonché partnership con stakeholders del settore come quella con il team Mercedes-EQ in Formula E.

Nell'ottobre 2021, Vestas ha lanciato un **Programma di Economia Circolare**, volto a incrementare la percentuale di riciclabilità delle proprie turbine, fino al raggiungimento dell'obiettivo di *zero rifiuti* entro il 2040. Il programma si sviluppa lungo l'intera catena di produzione: progettazione, operazioni e recupero dei materiali.



Le iniziative di Vestas per supportare la transizione energetica vengono portate avanti garantendo modelli di sviluppo sostenibili per le comunità interessate al fine di creare ricadute sociali positive nel luogo in cui si eseguono i progetti. A tal proposito si promuovono:

- Azioni e progetti sviluppati nel rispetto delle procedure e requisiti ambientali e sociali secondo la legislazione e gli standard applicabili a livello Internazionale e locale;
- Coinvolgimento delle popolazioni dei territori interessati dalle diverse iniziative attraverso sviluppo occupazionale, percorsi formativi e progetti di miglioramento ambientale.

2. Inquadramento territoriale

2.1. Localizzazione

Il presente progetto riguarda le opere civili per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Parco Eolico Mistral” che la società Mistral Wind S.r.l. ha in programma di realizzare nel territorio comunale di Escalaplano (SU).

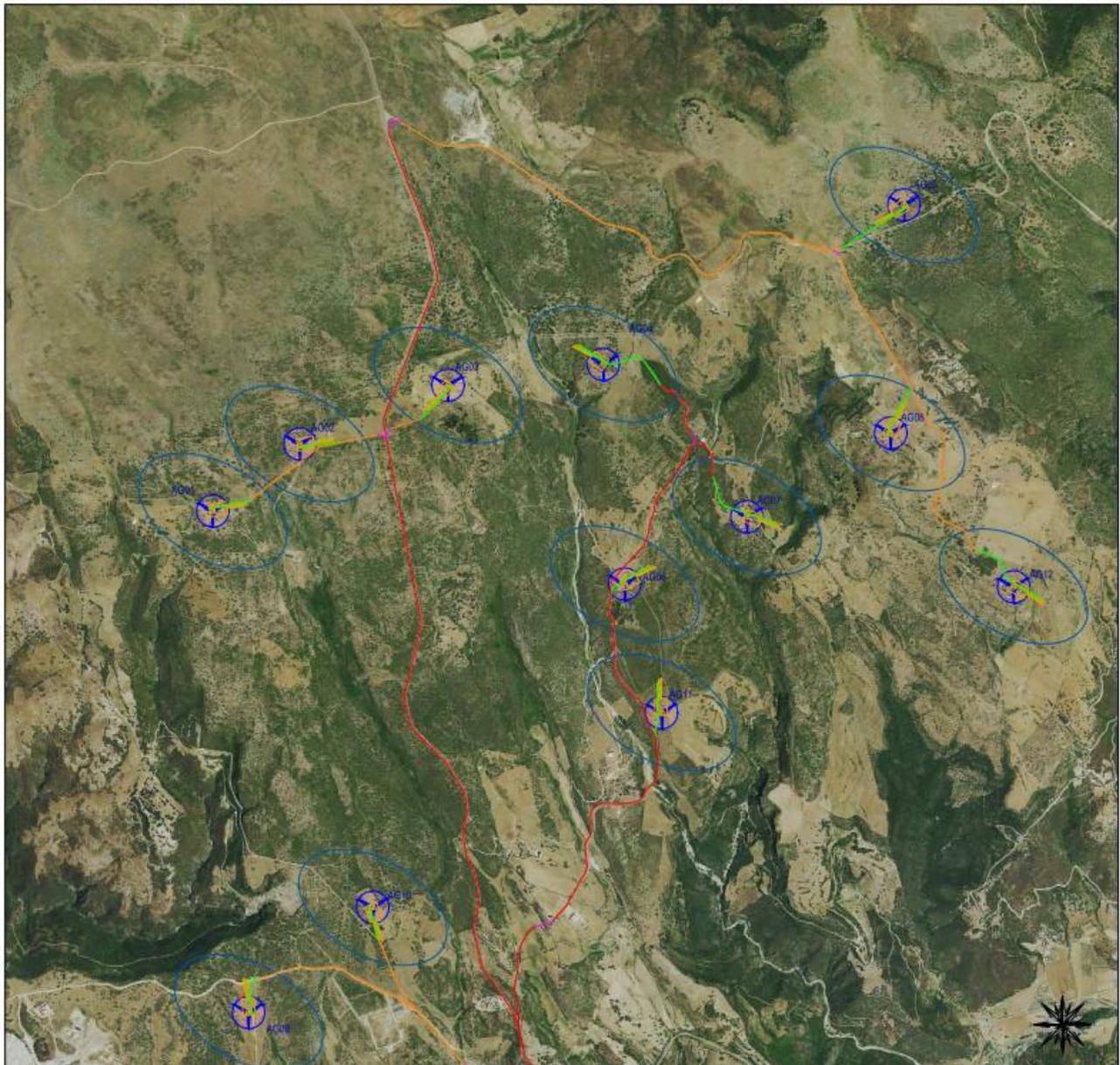


Figura 1, inquadramento del parco su foto aerea

Le opere progettate si rendono indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione dei nuovi aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, stazione di trasformazione MT/AT per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di

Trasmissione Nazionale). Gli Aerogeneratori in progetto saranno ubicati nel territorio di Escalaplano, a nord del centro abitato.

Il parco eolico si sviluppa su quote altimetriche indicativamente comprese tra i 436 (AG_09) e i 675 (AG_05) m s.l.m.

Il parco eolico in progetto si svilupperà prevalentemente nel territorio Comunale di Escalaplano.

L'ubicazione delle torri eoliche in coordinate Gauss-Boaga e riportata nella seguente tabella

Gauss Boaga_X	Gauss Boaga_Y			ID AG	ID generatore
1529058,91	4392345,24			AG01	
1529320,58	4392678,78			AG02	
1530062,60	4392974,99			AG03	
1530839,26	4393080,68			AG04	
1532346,70	4393884,56			AG05	
1530947,24	4391972,33			AG06	
1531559,85	4392311,26			AG07	
1532280,31	4392733,83			AG08	
1529062,92	4389807,83			AG09	
1529685,37	4390338,34			AG10	
1531132,34	4391318,81			AG11	
1532895,97	4391958,27			AG12	

Tabella 1, posizione in coordinate Gauss-Boaga

Cartograficamente l'area è individuabile nella Sezione in scala 1:25.000 della Carta Topografica d'Italia dell'IGMI Foglio 541Sez. III – Escalaplano, nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000 alle sezioni 541090 – 541100 – 541130 - 541140.

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato negli elaborati di progetto.

Le zone interessate dal progetto sono raggiungibili, attraverso la Strada Statale n. 125, la strada militare di collegamento a Perdasdefogu, le Strade Provinciali n. 13 e 53 e la Strada Comunale che si innesta sulla Strada Provinciale 53

L'impianto sarà servito da una viabilità interna di collegamento tra gli aerogeneratori, prevalentemente impostata sulla viabilità esistente.

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 9 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	-------------------

2.2. Inquadramento urbanistico comunale

Il territorio Comunale di Escalaplano è regolamentato da un Programma di Fabbricazione approvato in via definitiva mediante Delibera del Consiglio Comunale n.10 del 07/03/1984. Negli anni a seguire lo strumento è stato oggetto di numerose varianti, di cui l'ultima approvata con D.C.C. n. 21 del 04 Luglio 2005.

Con riferimento alle disposizioni contenute nel PUC del Comune di Escalaplano, gli AG01, AG02, AG03, AG06, AG07, AG08, AG09, AG10, AG12 ricadono all'interno della sottozona E5 – aree marginali per la produzione agricola, mentre le turbine AG04, AG05, AG11 ricadono all'interno della sottozona H2.a – Aree di salvaguardia paesaggistico ambientale

Nelle Norme di Attuazione del PdF, la zona agricola "E" è definisce le parti del territorio extraurbano destinate alla coltivazione dei fondi, alla silvicoltura, all'allevamento del bestiame ed alle altre attività produttive connesse, ivi compreso l'agriturismo. Le sottozone E5 sono definite " Aree di elevato valore ambientale, marginali per l'insediamento agricolo, costituite in prevalenza da macchia alta, bosco e pascolo arborato di cui si ravvisa la necessità di garantire adeguate condizioni di stabilità ambientale e di tutela".

3. Caratteristiche tecniche generali dell'opera

3.1. Criteri generali di progetto e potenza installata

Il Parco Eolico è costituito quindi da 12 aerogeneratori ad asse orizzontale montati su torri tubolari ad elementi in acciaio; dopo attente valutazioni ed alla luce dei dati del vento rilevati in loco ed in siti attigui, il modello più adatto a questo tipo di ventosità è risultato il V162 da 6,0 MW prodotto dalla fabbrica VESTAS con sede in Danimarca, ormai collaudato con risultati altamente prestazionali. Questi sono posizionati ad una distanza mediamente tra di loro pari a 6 volte il diametro del rotore, nel senso del vento dominante proveniente dal quadrante nordovest, e 3,5 volte il diametro del rotore, in senso perpendicolare alla direzione del vento dominante.

La potenza nominale del parco eolico installata è pari a 72 MW. Con un vento medio annuale di 6.23 m/s e un funzionamento annuale previsto pari a circa 2385 ore equivalenti la produzione di energia elettrica lorda stimata è di circa 171,73 MWh/anno.

Per poter disporre di dati del vento attendibili e originali, è stata installato, dopo un apposito studio, un anemometro con altezza di 100 m, adatto al rilevamento delle caratteristiche della ventosità del sito, che ha permesso di elaborare un report preliminare della ventosità composto da un database relativo agli ultimi 12 mesi.

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 10 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	--------------------

Le caratteristiche tecniche degli aero-generatori e del parco sono le seguenti:

- generatori asincroni trifase con potenza nominale pari a 6,0 MW, tensione 3 X 0.96 Kv, freq. 50 Hz
- rotor a tre pale con diametro pari a 162 m;
- torri in acciaio a sviluppo tronco conico di altezza pari a 125 m;
- cabine elettriche secondarie di trasformazione inserite in ogni aerogeneratore;
- rete elettrica interrata MT a 30 KV dai singoli aerogeneratori alla sottostazione di trasformazione MT/AT;
- sottostazione di trasformazione MT/AT (Media Tensione 30 kV - Alta Tensione 150 kV), comprendente sezionamento, ricezione e smistamento;
- rete telematica interrata per il monitoraggio e controllo dell'impianto;
- connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in alta tensione 150 KV.

L'analisi attenta e puntuale dell'area su cui si inserisce il parco eolico Mistral ha evidenziato un territorio caratterizzato da un'orografia mediamente complessa ed a una rugosità medio/alta. Il sito destinato ad ospitare il parco eolico si colloca in un'ampia area con diverse variazioni di quota, talvolta pronunciate, e altitudine media complessiva intorno ai 500 m s.l.m. Non si rilevano ostacoli al flusso del vento per diversi chilometri, in tutte le direzioni. La ventosità, sia dal punto di vista della maggiore frequenza, sia da quello relativo all'energia, proviene dai settori Ovest e Sud/Ovest. La presenza di strade, di fabbricati, di aziende agricole, di emergenze archeologiche ecc., ha reso impossibile la collocazione degli aerogeneratori secondo uno schema a maglia regolare, con il risultato che il posizionamento è determinato più dai vincoli infrastrutturali e di rispetto delle distanze, che da una precisa scelta di allineamento e di ordine schematico. Il posizionamento delle turbine nasce dallo stato dei luoghi, dal rispetto delle distanze, dalla dimensione delle pale e dalla loro area di influenza, nonché dall'esigenza di collocarle vicino a strade esistenti, al fine di non incidere negativamente con la costruzione di nuovi tratti stradali troppo lunghi, e di non disturbare l'attività agricola che si svolge in questa regione; il posizionamento infatti è stato regolarmente concordato con i titolari delle aziende agricole aderenti all'iniziativa; in ogni caso gli aerogeneratori sono posizionati ad una distanza minima tra di loro pari a 6 volte il diametro del rotore, nel senso del vento dominante proveniente dal quadrante nordovest, e 3,5 volte il diametro del rotore, in senso perpendicolare.

Riguardo alle distanze degli aerogeneratori da strade, fabbricati, recettori sensibili, beni paesaggistici ecc., gli elaborati grafici descrivono con un apposito retino le zone di rispetto per ciascuna categoria, attendendo scrupolosamente le distanze ed i limiti previsti dalla normativa senza alcuna eccezione. In particolare:

- dalle strade statali, provinciali e linea ferroviaria è stata rispettata la distanza minima superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%;
- è stata rispettata la fascia di m 150 da tutti i corsi d'acqua e relative sponde individuati come beni paesaggistici;

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 11 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	--------------------

- è stata rispettata la distanza minima di m 300 da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00); m 500 da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – 6.00), o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale; m 500 da nuclei e case sparse nell’agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all’art. 82 delle NTA del PPR;
- è stata rispettata la distanza minima di m 500 dall’ ”edificato urbano”, così come definito dall’art.63 delle NTA del PPR.

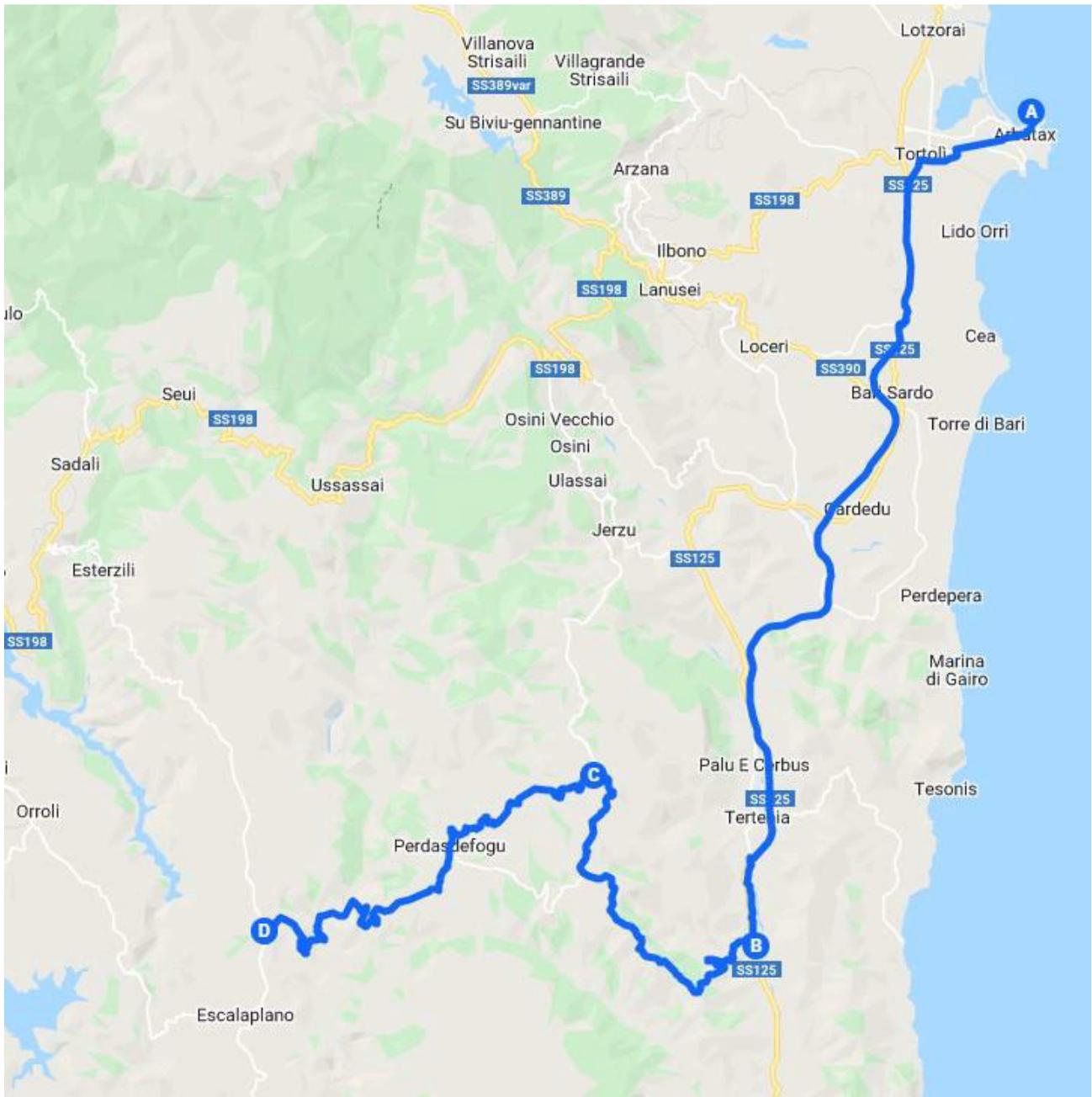
Relativamente alla titolarità delle aree dove posizionare gli aerogeneratori, la Società è già in possesso di tutti i contratti con i proprietari, ad eccezione di alcune posizioni per le quali le trattative sono in corso, in ogni caso per tutti gli aerogeneratori per cui non sarà possibile stipulare il contratto, si avvierà la procedura espropriativa; al progetto verrà quindi allegato un apposito piano particellare di esproprio e asservimento.

4. Opere civili

4.1. Opere stradali

4.1.1. Viabilità di accesso al sito

In funzione alle risultanze e alle osservazioni del trasportatore, funzionali alla verifica di idoneità dei percorsi viari per il trasporto della componentistica delle pale eoliche, è emersa la necessità di procedere all’esecuzione di alcuni interventi puntuali di adeguamento del percorso di accesso al parco eolico, rappresentato dalla viabilità urbana di collegamento al Porto di Arbatax (NU) e dalle seguenti arterie stradali di livello statale e provinciale: SS125, Str. Militare, SP13, SP53.



Le caratteristiche principali degli interventi sono individuate nel report del trasportatore, allegato alla presente relazione.

Si tratta, principalmente, di opere ridotte di allargamenti puntuali, rimozione di cordoli, cavidotti, cartellonistica stradale e guard rail, che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché, interventi di taglio di vegetazione presente a brodo strada.

4.1.2. Viabilità di servizio

L'installazione degli aerogeneratori presuppone l'accesso, di mezzi speciali per il trasporto delle macchine eoliche V162 da 125 m, nonché l'installazione delle autogrù, principale e ausiliarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotori. Le componenti delle pale eoliche avranno le caratteristiche indicate nella Tabella 2

V162 6 MW

Navicella	lunghezza mm	larghezza mm	altezza mm	Peso kg
	18176	4200	4350	83670

Lama singola	lunghezza mm	larghezza mm	altezza mm	Peso kg
	79350	4320	3294	21700

Mozzo	lunghezza mm	larghezza mm	altezza mm	Peso kg
	4980	4401	4040	64000

Drive train	lunghezza mm	larghezza mm	altezza mm	Peso kg
	7500	2700	3000	94040

HH125m

Torre	estrem. inferiore mm.	estrem. superiore mm.	altezza mm	Peso kg
Section 1	4500	4150	12500	80000
Section 2	4150	4150	14280	77000
Section 3	4150	4150	16800	77000
Section 4	4150	4150	20720	75000
Section 5	4150	4150	28000	73000
Section 6	4150	4000	30000	53000

Tabella 2

A tal fine verranno impiegati dei mezzi specifici quali motrici, trattori, rimorchi e semirimorchi, Octobus, Blade Lifter, autogrù, carrelli elevatori.



Foto 1, fase di trasporto delle lame (fonte sito La Molisana Trasporti)



Foto 2, fase di trasporto delle lame (fonte sito La Molisana Trasporti)

Le strade di accesso al parco sono state progettate nel rispetto dei seguenti criteri:

- Ridurre al minimo lo sviluppo planimetrico dei nuovi Tracciati;

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 15 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	--------------------

- Rispettare la larghezza minima della carreggiata stradale pari a 5,5 m;
- Rispettare i parametri progettuali forniti dal costruttore e dal trasportatore quali raggio di curvatura orizzontale minimo (45 m), raggio dei raccordi verticali (275 m raccordo convesso, 200 m raccordo concavo); nel caso planimetrico di curve con raggio inferiore ai 35 m si prevedono degli allargamenti puntuali (la carreggiata passa da 5 a 6m);
- Seguire i tracciati esistenti, minimizzando l'apertura di nuovi tratti di strada;
- Ridurre al massimo gli sbancamenti e i riporti di terreno;
- Ridurre la pendenza dei profili stradali, rispettando i limiti dei mezzi di trasporto impiegati limitandola al 12% (14% pendenza massima in alcuni tratti);
- La capacità di carico delle strade deve essere di almeno 2 kg/cm², andrà verificata in sede di collaudo attraverso specifiche prove di carico con piastra. Come criterio aggiuntivo le strade dei parchi eolici saranno progettate per sopportare un carico per asse di camion di 12 Tm. Nel caso in cui si preveda di circolare con la gru, il carico per asse sarà aumentato a 22. 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. L'indagine del terreno deve caratterizzare il suolo su cui devono essere costruite le strade del parco. A tal fine, i campioni di suolo devono essere prelevati in più punti rappresentativi della rete stradale ad intervalli di 700-1000 metri. La raccolta di campioni e l'esecuzione di test di laboratorio appropriati per la compattazione del suolo (California Bearing Ratio CBR, grading, plasticity, Proctor, ecc.) sono progettati e realizzati da un esperto geotecnico.

Lo strato della fondazione stradale, sarà costituito da tout-venant (principalmente da pietrame calcareo onde mantenere le caratteristiche cromatiche della viabilità esistente) dello spessore di cm 40 con pezzatura decrescente dal basso verso l'alto, proveniente dagli scavi, laddove giudicato idoneo dalla D.L., e, dove necessario, da pietrisco e detriti di cava o di frantoio oppure da una miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere. La finitura superficiale della massiciata sarà realizzata in ghiaietto stabilizzato dello spessore 0,10 cm con funzione di strato di usura.

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. La soprastruttura in tal modo realizzata permetterà il passaggio oltre che dei mezzi d'opera in fase di costruzione anche il transito dei mezzi per la manutenzione in fase di esercizio e dei mezzi agricoli

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 16 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	--------------------

anche dopo la dismissione del parco. Lateralmente alla carreggiata saranno realizzate delle cunette a sezione trapezoidale. In corrispondenza degli ingressi dalla strada principale (Statale, Provinciale o Comunale), ove non presenti, saranno realizzati dei tombini in cls per garantire lo scorrimento delle acque meteoriche che altrimenti invaderebbero la carreggiata della strada principale.

La viabilità per l'accesso a ogni singolo "apparato eolico", internamente ai lotti, sarà realizzata mediante l'asportazione del terreno vegetale per una profondità di 50 cm circa, il successivo costipamento del terreno sottostante mediante rullatura e la realizzazione di un cassonetto costituito da uno strato di tout-venant di cava della pezzatura di 40-70 mm dello spessore minimo di 30/40 cm e da uno strato di finitura in sostituzione dello strato di usura costituito da pietrisco con pezzatura 25-40 mm mescolato con materiali provenienti dagli cavi se idonei.

Il corpo stradale delle "piste" sarà predisposto in ottemperanza alle risultanze geologiche e geotecniche, (con particolare riferimento alle quantità di scavo in terra e scavo in roccia, e qualità dei materiali provenienti da scavi), ed è stato pertanto previsto il riutilizzo parziale dei materiali provenienti dagli scavi, quando idonei, previa opportuna miscelazione con materiali provenienti da cava. I volumi di terra residui di scotico, non idonei alla formazione della massicciata verranno utilizzati successivamente anche alla fase di costruzione per l'interramento di parte delle piste, delle piazzole.

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 cavalca fossi in calcestruzzo con tombino vibro compresso.

Si riporta di seguito la descrizione degli interventi necessari per il collegamento alle aree di ubicazione dei singoli aerogeneratori e per la realizzazione delle piazzole.

Viabilità di accesso aerogeneratore AG01 – AG02

La strada di connessione alla postazione AG01 avviene attraverso l'innesto sulla strada provinciale SP53 e prosegue per lungo tratto su una strada sterrata di accesso ad una azienda agricola avente una lunghezza di circa 415 m e larghezza media della carreggiata di circa 4.30 m. La stessa strada poi si restringe ulteriormente, arrivando ad una larghezza media della carreggia di 3 m, per un tratto di 310m. Gli interventi in progetto sono i seguenti:

- Realizzazione dell'innesto I1 di immissione sul raccordo tra la Strada Provinciale SP53 e la Strada sterrata esistente
- Ampliamento della carreggiata, dove necessario, per portare la larghezza su tutto il tracciato a 5m, da realizzarsi in terra battuta, e realizzazione di cunette;
- Realizzazione delle nuove strade di accesso alle piazzole di montaggio.

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 17 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	--------------------

Per consentire l'accesso alla postazione eolica AG01 è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di circa 217 m. Il nuovo tracciato supera un dislivello che va dalla quota 594 m s.l.m. alla quota 597 m s.l.m. Per la postazione AG02 il nuovo tratto da realizzare è di circa 225m. La larghezza della carreggiata è di 5 m per la maggior parte del tracciato e si allarga a 6 m in prossimità della piazzola nei tratti in curva di raggio pari a 35 m.

Viabilità di accesso aerogeneratore AG03

La strada di connessione alla postazione AG03 avviene attraverso l'innesto I2 sulla strada SP53 in maniera speculare all'innesto I1, ma nel versante opposto della carreggiata. L'Innesto I2 permette accesso a una strada sterrata di accesso ad una azienda agricola avente una lunghezza di circa 150 m e larghezza media della carreggiata di circa 3.30 m. Sarà necessario realizzare l'ampliamento della carreggiata, per portare la larghezza su tutto il tracciato a 5,5 m, da realizzarsi in terra battuta, e la realizzazione di cunette.

Per consentire l'accesso alla postazione eolica è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di circa 237 m. Il nuovo tracciato supera un dislivello che va dalla quota 583 m s.l.m. alla quota 597 m s.l.m. La pendenza massima del tracciato è inferiore al 5%.

Viabilità di accesso aerogeneratore AG05 – AG08 – AG12

La strada di connessione alla postazione AG05 avviene attraverso la realizzazione dell'innesto I3 tra la strada provinciale SP53 e la strada di viabilità comunale asfaltata, in direzione est. Questa prosegue per un tratto di circa 2617 m e presenta una larghezza media della carrggiata di m 5.80. Per via della conformazione della strada stessa in alcuni suoi punti, si rende necessaria la realizzazione dell'Innesto I8, ossia degli allargamenti per adeguare i raggi di curvatura in un punto di curva e controcurva, nel quale altrimenti non si riuscirebbe a garantire il passaggio dei mezzi speciali di trasporto. Alla fine del tracciato viene realizzato l'innesto I4, di raccordo a un strada di accesso ad una azienda agricola. Questa si estende per un tratto di circa 460 m con larghezza media di 3.60 m e successivamente si restringe fino a 3 m per altri 515 m di lunghezza. Gli ultimi 765 m circa, che portano all'aerogeneratore AG12 sono in una strada strada sterrata di accesso ad una azienda agricola avente una larghezza media della carreggiata di circa 2.30 m.

Pertanto si renderà necessario procedere ad un allargamento del piano stradale della viabilità rurale per portare la carreggiata a 5,5m, da realizzarsi in terra battuta, e realizzazione di cunette.

Per consentire l'accesso alla postazione eolica AG05 è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di circa 390 m. . Il nuovo tracciato supera un dislivello che va dalla quota 673 m s.l.m. alla quota 677 m s.l.m. La pendenza massima del tracciato è pari al 8.05%.

Per consentire l'accesso alla postazione eolica AG08 è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di circa 281 m. Il tracciato degrada dalla quota 635 m s.l.m. alla quota 627 m s.l.m. La pendenza massima del tracciato è pari al 8.4%.

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 18 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	--------------------

Per consentire l'accesso alla postazione eolica AG12 è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di circa 432 m. Il tracciato degrada dalla quota 605 m s.l.m. alla quota 577 m s.l.m. La pendenza massima del tracciato è pari al 9.5%.

Viabilità di accesso aerogeneratore AG04 – AG06 – AG07 – AG11

La strada di connessione alle postazioni avviene attraverso uno svincolo dalla strada provinciale SP53 e la strada di viabilità comunale asfaltata, in direzione nord-est. Questa prosegue per un tratto di circa 905 m e presenta una larghezza media della carreggiata di m 3.70. Per via della conformazione della strada stessa in alcuni suoi punti, si rende necessaria la realizzazione dell'Innesto I6, per aggirare un punto di curva e controcurva, nel quale altrimenti non si riuscirebbe a garantire il passaggio dei mezzi speciali di trasporto. Il tracciato si restringe e prosegue per un tratto di circa 900 m con larghezza media di 3 m. Successivamente vi è un accesso a una strada sterrata di accesso ad una azienda agricola avente una larghezza media della carreggiata di circa 2.80 m.a e lunghezza 1690 m circa. Alla fine del tracciato la strada si divide, portando da un lato alla postazione AG07, per altri 235 m circa, mentre dall'altro alla postazione AG04, per altri 312m c e con larghezza media della carreggiata sempre di 2.8 m.

Pertanto si renderà necessario procedere ad un allargamento del piano stradale della viabilità rurale per portare la carreggiata a 5,5m, da realizzarsi in terra battuta, e realizzazione di cunette;

Prima del tratto che porta alla postazione AG04, si rende necessaria la realizzazione dell'innesto I5, per adeguare i raggi di curvatura.

Per consentire l'accesso alla postazione eolica AG11 è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di circa 283 m. Il nuovo tracciato supera un dislivello che va dalla quota 474 m s.l.m. alla quota 488 m s.l.m. La pendenza massima del tracciato è pari al 8.42%.

Per consentire l'accesso alla postazione eolica AG06 è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di circa 257 m. Il nuovo tracciato degrada dalla quota 525 m s.l.m. alla quota 518 m s.l.m. La pendenza massima del tracciato è pari al 7.4%.

Per consentire l'accesso alla postazione eolica AG07 è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di circa 498 m. Il nuovo tracciato supera un dislivello che va dalla quota 529 m s.l.m. alla quota 550 m s.l.m. La pendenza massima del tracciato è pari al 11.27%.

Per consentire l'accesso alla postazione eolica AG04 è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di circa 669 m. Il nuovo tracciato supera un dislivello che va dalla quota 575 m s.l.m. alla quota 580 m s.l.m. La pendenza massima del tracciato è inferiore al 5%.

Viabilità di accesso aerogeneratore AG09 – AG10

La strada di connessione alle postazioni avviene attraverso uno svincolo dalla strada provinciale SP53 e la strada di viabilità comunale asfaltata, verso l' Area PIP del comune di escalapiano. Questa prosegue per un tratto di circa 1025 m e presenta una larghezza media della carreggiata di m 7.5. Per

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 19 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	--------------------

via della conformazione della strada stessa in alcuni suoi punti, si rende necessaria la realizzazione dell'Innesto I7, per aggirare un punto di curva e controcurva retrostanti a un ponte, nel quale altrimenti non si riuscirebbe a garantire il passaggio dei mezzi speciali di trasporto. Il tracciato poi si divide e prosegue per un tratto di circa 410 m con larghezza media di 4.1 verso la postazione AG10. Pertanto si renderà necessario procedere ad un allargamento del piano stradale per portare la carreggiata a 5,5 m, da realizzarsi in terra battuta, e realizzazione di cunette.

Dall'altro lato invece prosegue verso la postazione AG09 per un tratto di circa 794 m e larghezza media 8.5 m.

Per consentire l'accesso alla postazione eolica AG09 è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di circa 212 m. Il tracciato degrada dalla quota 443 m s.l.m. alla quota 433 m s.l.m. La pendenza massima del tracciato è inferiore al 3%.

Per consentire l'accesso alla postazione eolica AG10 è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di circa 179 m. Il nuovo tracciato supera un dislivello che va dalla quota 454 m s.l.m. alla quota 463 m s.l.m. La pendenza massima del tracciato è pari al 10.57%.

4.1.3. Piazzole

In fase di montaggio degli aerogeneratori si prevede la realizzazione di piazzole pianeggianti suddivise nelle seguenti aree:

- zona per il deposito dei componenti della torre eolica in fase di montaggio quali area per lo stoccaggio delle lame, degli elementi della torre, della navicella e aree di manovra della gru principale e delle gru ausiliarie;
- area su cui verrà realizzata la fondazione e installata la pala eolica, tale zona servirà per le future operazioni di manutenzione delle pale nella fase di esercizio.

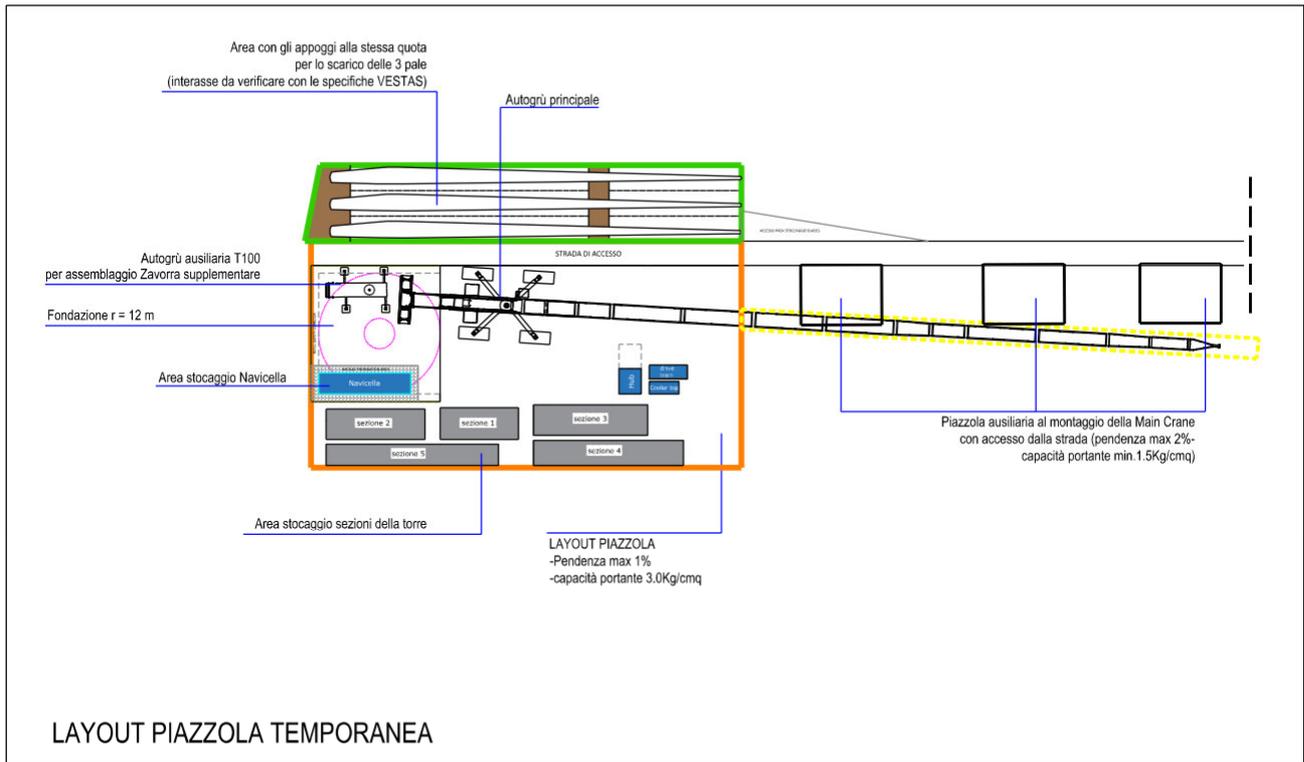
ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 20 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	--------------------



Foto 3, fase di montaggio dell'aerogeneratore (fonte sito La Molisana Trasporti)

Si può quindi distinguere tra la piazzola provvisoria (fase di montaggio) e quella permanente (esercizio).

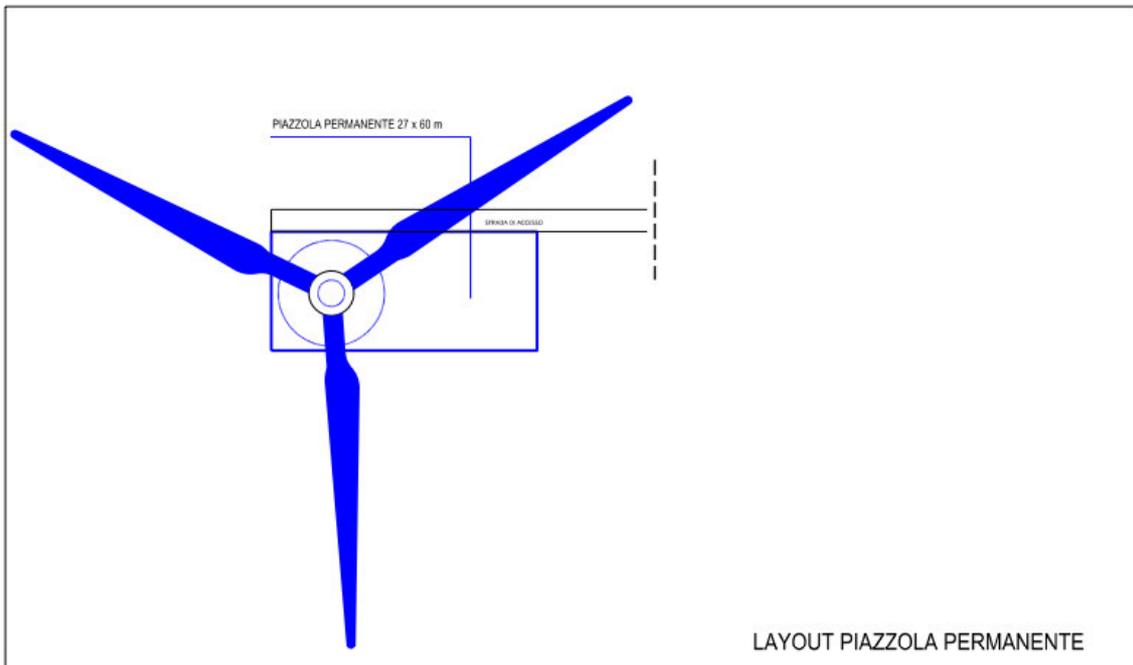
La piazzola provvisoria, che costituirà l'area di cantiere durante il montaggio, ha una dimensione di circa 85 x 60 m e occupa un'area di circa 5.100 mq (oltre le scarpate e i rilevati), avrà una pendenza massima dell' 1% per lo smaltimento delle acque meteoriche, verrà realizzata con materiali che garantiscano una capacità portante di 3.0 Kg/cmq, in prossimità di pareti laterali in scavo verranno realizzati dei fossi di guardia per il convogliamento delle acque piovane. Dopo l'installazione della pala le aree di deposito delle pale e parte della piazzola verranno riportate alla conformazione originaria, secondo il Layout della piazzola in fase di esercizio dell'impianto.



La piazzola permanente ha dimensioni di 27 x 60 m, occupa un 'area di circa 1.620 mq (oltre le scarpate e i rilevati), avrà una pendenza massima dell' 1% per lo smaltimento delle acque meteoriche, verrà realizzata con materiali che garantiscano una capacità portante di 3.0 Kg/cmq, in prossimità di pareti laterali in scavo verranno realizzati dei fossi di guardia per il convogliamento delle acque piovane.

Le operazioni per la realizzazione saranno precedute dallo scotico dello strato superficiale di suolo e dal loro provvisorio stoccaggio in prossimità delle aree di lavorazione per le successive operazioni di ripristino ambientale, in prossimità di pareti laterali in scavo verranno realizzati dei fossi di guardia per il convogliamento delle acque piovane.

Particolare attenzione sarà posta alla stabilizzazione e rinverdimento delle scarpate.



Piazzola aerogeneratore AG01

La piazzola si attesta sulla quota 597 s.l.m., orientamento est-ovest, per la morfologia del terreno verrà realizzata parte in scavo e parte in rilevato.

Piazzola aerogeneratore AG02

La piazzola si attesta sulla quota 590 s.l.m., orientamento est-ovest, per la morfologia del terreno verrà realizzata parte in scavo e parte in rilevato.

Piazzola aerogeneratore AG03

La piazzola si attesta sulla quota 585 s.l.m., orientamento sud ovest-nord est, per la morfologia del terreno verrà realizzata parte in scavo e parte in rilevato.

Piazzola aerogeneratore AG04

La piazzola si attesta sulla quota 575 s.l.m., orientamento sud ovest-nord est, per la morfologia del terreno verrà realizzata parte in scavo e parte in rilevato.

Piazzola aerogeneratore AG05

La piazzola si attesta sulla quota 675 s.l.m., orientamento sud ovest-nord est, per la morfologia del terreno verrà realizzata parte in scavo e parte in rilevato.

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 23 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	--------------------

Piazzola aerogeneratore AG06

La piazzola si attesta sulla quota 519 s.l.m., orientamento nord est-sud ovest, per la morfologia del terreno verrà realizzata parte in scavo e parte in rilevato.

Piazzola aerogeneratore AG07

La piazzola si attesta sulla quota 531 s.l.m., orientamento sud est-nord ovest, per la morfologia del terreno verrà realizzata parte in scavo e parte in rilevato.

Piazzola aerogeneratore AG08

La piazzola si attesta sulla quota 627 s.l.m., orientamento nord est-sud ovest, per la morfologia del terreno verrà realizzata parte in scavo e parte in rilevato.

Piazzola aerogeneratore AG09

La piazzola si attesta sulla quota 436 s.l.m., orientamento nord-sud, per la morfologia del terreno verrà realizzata parte in scavo e parte in rilevato.

Piazzola aerogeneratore AG10

La piazzola si attesta sulla quota 461 s.l.m., orientamento sud-nord, per la morfologia del terreno verrà realizzata parte in scavo e parte in rilevato.

Piazzola aerogeneratore AG11

La piazzola si attesta sulla quota 481 s.l.m., orientamento nord-sud, per la morfologia del terreno verrà realizzata parte in scavo e parte in rilevato.

Piazzola aerogeneratore AG12

La piazzola si attesta sulla quota 479 s.l.m., orientamento sud est-nord ovest, per la morfologia del terreno verrà realizzata parte in scavo e parte in rilevato.

4.2. Fondazione aerogeneratore

Le fondazioni delle torri saranno costituite da piastre in cemento armato atte a ripartire sia le azioni statiche dovute al peso proprio dell'apparato eolico che le azioni dinamiche dovute al vento trasmesse alla base delle torri dagli "apparati eolici". Da un pre dimensionamento di massima risulta che per terreni

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 24 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	--------------------

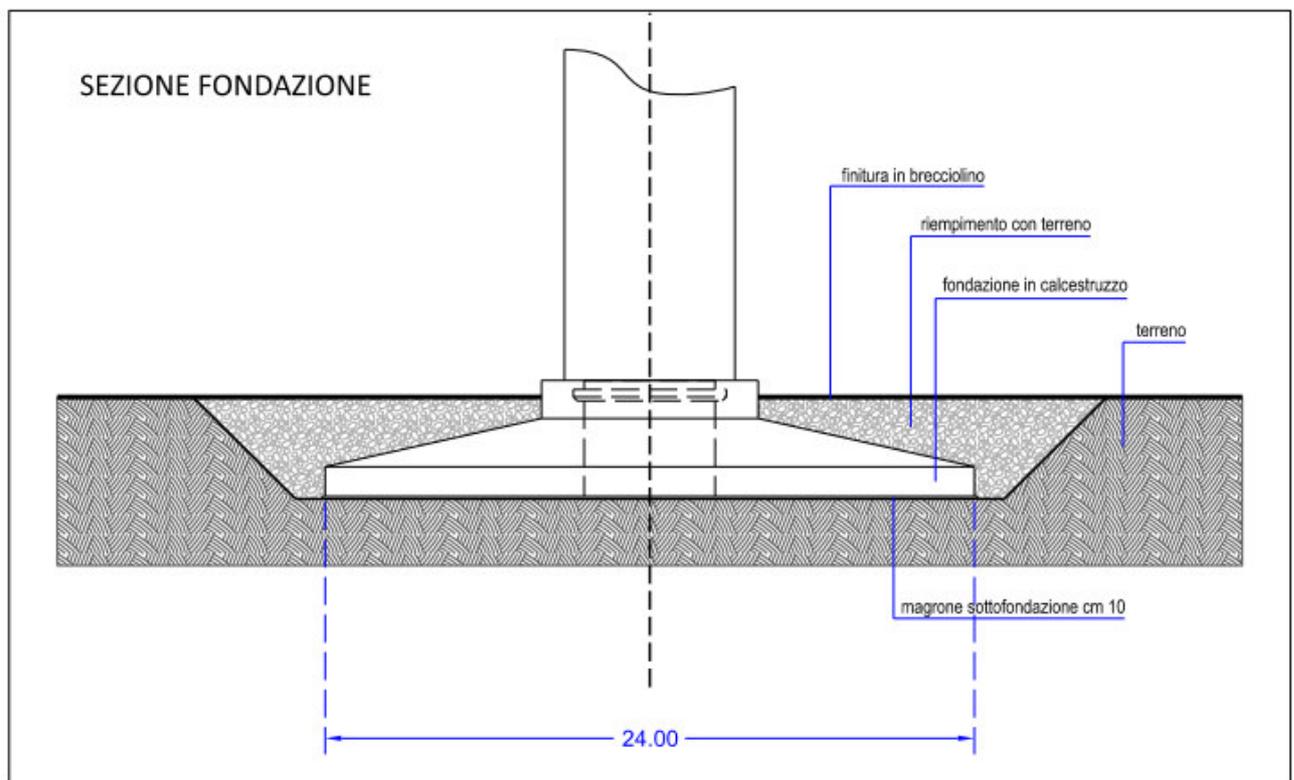
sufficientemente portanti ($\sigma > 1 \text{ N/mm}^2$), dovranno realizzarsi fondazioni a platea di forma circolare aventi un raggio di 12 m e un'altezza complessiva di 4.00 m (vedasi elaborati grafici allegati).

In caso di terreni dalle caratteristiche meccaniche scarse, si realizzeranno delle platee su pali di grande diametro (cm 100) disposti su tutta l'area di base atti a garantire adeguata stabilità al sistema fondazione-terreno.

Le fondazioni saranno interrate e ricoperte da uno strato di terreno dello spessore di circa 1 m.

L'utilizzo di una tipologia o di un'altra scaturirà dalle indagini geotecniche derivanti dai sondaggi previsti in fase esecutiva in corrispondenza di ogni aerogeneratore.

Il volume di scavo della fondazione per ogni aerogeneratore è di circa 2260 mc.



4.3. Interventi di ripristino

Al fine di condizionare il meno possibile il paesaggio circostante, durante la fase di esecuzione dei lavori, sono state affrontate le problematiche legate ai ripristini delle aree di cantiere con lo scopo di individuare, a livello tipologico, dei criteri generali di intervento per casi "tipo".

Per quanto attiene alla problematica legata al ripristino delle aree di cantiere, da prevedere a chiusura dello stesso, l'intervento è finalizzato al ripristino della situazione ante-operam, attraverso una adeguata campagna finalizzata alla conoscenza dei siti interessati dalla localizzazione del cantiere stesso.

ESCALA Wind Srl	Ing. Stefano Musanti	N° Doc. IT-VeEsca-CLP-CW-CD-TR-001-Rev.0	Rev 0	Pagina 25 di 26
-----------------	----------------------	---	-------	--------------------

Nell'ambito del progetto definitivo è stata effettuata un'analisi preliminare, ad ampio raggio, nella zona di intervento allo scopo di verificare la possibilità di reperire adeguati materiali per la realizzazione delle massicciate delle piste.

Inoltre, allo scopo di minimizzare gli impatti indotti dal traffico degli automezzi di cantiere è possibile prevedere una serie di interventi di mitigazione, prevalentemente di tipo preventivo, che consentono di ridurre al minimo le interferenze con il traffico e con il livello di qualità dell'aria nell'ambito di studio.

Dopo la fase di installazione degli aerogeneratori, verranno ridotte le dimensioni delle piazzole, passando dalla configurazione planimetrica della piazzola temporanea a quella, notevolmente inferiore, della piazzola permanente. Le scarpate e i rilevati della configurazione definitiva verranno rivestiti con la terra vegetale precedentemente accantonata durante le fasi di scotico della realizzazione della piazzola temporanea.

La movimentazione del terreno vegetale avverrà avendo cura di rispettare, durante le operazioni di scotico, di stoccaggio e di stesura, le seguenti modalità nell'ordine di esecuzione:

Il riconoscimento dello spessore del terreno vegetale sarà effettuato lotto per lotto prima dello scotico con scavi di assaggio. Il terreno vegetale si distingue di solito in base al colore più scuro rispetto al sottostante terreno minerale inerte. Nella zona lo spessore del terreno vegetale è di circa 40 cm. La fase minerale sottostante se idonea sarà miscelata con i materiali provenienti dalle cave per la realizzazione della soprastruttura delle piste.

Tutte le operazioni relative ai movimenti del terreno vegetale avverranno con tempo non piovoso.

Lo scotico sarà effettuato in modo tale che le macchine non circolino mai sul terreno vegetale e quindi in marcia avanti con deposito e accumulo laterale.

Il terreno vegetale sarà accumulato separatamente dal sottostante terreno minerale e dagli altri materiali inerti (roccia, ghiaia ecc.) perché sarà successivamente alla fase di costruzione utilizzato per il parziale ripristino delle piste e delle piazzole.

Verrà ristabilita la configurazione ante operam degli interventi puntuali, in particolare gli allargamenti delle carreggiate delle strade esistenti e i diversi innesti realizzati.

4.4. Superfici occupate

PARCO EOLICO ESCALAPLANO - MISTAL WIND			
AG	PIAZZOLE AEROGENERATORI		differenze
	Piazzola temporanea	Piazzola permanente	
01	5455,94	1716,24	3739,7
02	5492,3	1707,47	3784,83
03	5805,64	1910,98	3894,66
04	5827,24	1853,56	3973,68
05	5478,29	1831,07	3647,22
06	5563,62	1816,4	3747,22
07	6460,82	1926,18	4534,64
08	6400,82	2299,42	4101,4
09	5833,84	1973,14	3860,7
10	6154,39	2022,53	4131,86
11	5870,27	1883,92	3986,35
12	6172,69	2485,5	3687,19
Somma	70515,86	23426,41	47089,45

4.5. Programma Temporale

Si prevede una durata del cantiere pari a 12 mesi, secondo le fasi dei lavori dettagliate nel cronoprogramma di progetto, elaborato IT-VesMI- CLP-CW-CD-TR-008

4.6. Dismissione e Ripristino dei luoghi

La dismissione dell'impianto a fine vita, consiste nella rimozione delle turbine e delle torri, nella demolizione dei fabbricati di servizio, e la demolizione delle opere fuori terra (plinti torri). Si prevede la rimessa in pristino dello stato dei luoghi alla situazione ante – operam. Essa verrà realizzata in circa 6 mesi, secondo le modalità descritte nell'apposito elaborato progettuale PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO, elaborato IT-VesMI- CLP-CW-CD-TR-012