

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA

Comune:
Bovino -Deliceto - Castelluccio dei Sauri
Località "Monte Livagni"

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA E RELATIVE
OPERE DI CONNESSIONE - 10 AEROGENERATORI -**

Sezione:
INTEGRAZIONI RICHIESTE DAL "M.A.T.T.M."

Titolo elaborato:
INTEGRAZIONI SIA FASE DI CANTIERE

N. Elaborato: **D.7**

Scala: -

Committente

WINDERG S.r.l.

Via Trento, 64
Vimercate (MB)
P.IVA 04702520968

Amministratore Delegato
Michele GIAMBELLI

Progettazione



sede legale e operativa
San Giorgio Del Sannio (BN) via de Gasperi 61
sede operativa
Lucera (FG) S.S.17 loc. Vaccarella snc c/o Villaggio Don Bosco
P.IVA 01465940623
Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873



Progettista
Dott. Ing. Nicola FORTE

00	SETTEMBRE 2019	PR sigla	PM sigla	NF sigla	Prima emissione
Rev.	Data	Elaborazione	Approvazione	Emissione	DESCRIZIONE
Nome File sorgente	GE.BOV01.PD.D.7.doc	Nome file stampa	GE.BOV01.PD.D.7.pdf	Formato di stampa	A4

 TENPROJECT	INTEGRAZIONI AL SIA FASE DI CANTIERE	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.7 11/09/2019 11/09/2019 00 1 di 24
---	---	---	--

INDICE

1.	INTRODUZIONE.....	2
2.	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO.....	2
3.	PRINCIPALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	3
4.	TRASPORTO E LOGISTICA	11
4.1.	Viabilità di accesso alle torri eoliche	17
4.2.	Piazzola di montaggio degli aerogeneratori.....	19
4.3.	Area di cantiere e di manovra	21
5.	CONCLUSIONI	22

	<p style="text-align: center;">INTEGRAZIONI AL SIA FASE DI CANTIERE</p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>GE.BOV01.PD.D.7 11/09/2019 11/09/2019 00 2 di 24</p>
---	--	--	---

1. INTRODUZIONE

In data 12/08/2019 il “Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare” ha inviato alla società Winderg S.r.l richiesta di integrazione relativa al progetto di un impianto eolico previsto in località “Monte Livagni” del comune di Bovino e con opere di connessione da ubicare anche nei comuni di Castelluccio dei Sauri e Deliceto (nota m_ante.DVA.REGISTROUFFICIALE.I.0020405.02-08-2019).

Al punto 7 di tale richiesta si chiedono valutazioni in merito agli *“Impatti dei Cantieri. Integrare il SIA con i dettagli degli impatti in fase di realizzazione dell’opera (lavori), considerate le rilevanti dimensioni delle torri e delle pale, fornire dati e informazioni con particolare riferimento ai trasporti ed alla logistica di progetto. Descrivere adeguatamente nella Relazione Tecnica e recepire nel SIA l’aspetto delle Piste di cantiere”*.

In merito a tale richiesta, nel presente documento, si argomenterà ampiamente circa la fase di realizzazione dell’opera.

2. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico denominato “Valle Verde” costituito da dieci aerogeneratori di cui sette della potenza di 3 MW e tre della potenza di 3,45 MW da installare nel comune di Bovino (FG) in località “Monte Livagni” e con opere di connessione ricadenti anche nei Comuni di Castelluccio dei Sauri (FG) e Deliceto (FG). Proponente dell’iniziativa è la società WINDERG Srl.

Il collegamento dell’impianto alla rete elettrica di trasmissione nazionale avviene mediante un cavidotto interrato in media tensione che si collegherà ad una sottostazione di trasformazione e consegna 30/150 KV prevista in prossimità della stazione elettrica RTN “Deliceto” esistente.

La produzione di energia elettrica attesa per l’impianto di progetto è pari a 95,329 GWh annui.

 TENPROJECT	INTEGRAZIONI AL SIA FASE DI CANTIERE	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.7 11/09/2019 11/09/2019 00 3 di 24
---	---	---	--

3. PRINCIPALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Le attività che si sviluppano nella fase di cantiere hanno carattere temporaneo, fatta eccezione per l'azione di occupazione dei suoli che ha carattere permanente.

Le principali opere da eseguire in fase di realizzazione sono:

1. Realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
2. Realizzazione piste d'accesso e adeguamento di quelle esistenti;
3. Realizzazione delle piazzole di montaggio;
4. Montaggio degli aerogeneratori;
5. Realizzazione dei caviddotti sia in MT che AT;
6. Realizzazione della cabina di raccolta;
7. Realizzazione della sottostazione.

Di seguito l'analisi dei principali impatti derivante dalle operazioni di realizzazione delle opere descritte.

IMPATTO ACUSTICO E VIBRAZIONI

Durante le lavorazioni saranno prodotte emissioni acustiche. Dato il contesto prevalentemente agricolo dell'area, il clima acustico è quello tipico dei contesti rurali, con una componente di fondo naturale e l'apporto giornaliero del traffico locale e dei mezzi agricoli.

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere in oggetto può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea. La Legge Regionale n. 3/2002 stabilisce, al comma 3 dell'art. 17, che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [LAeq] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A).

Nell'analisi del rumore in fase di cantiere, che risulta attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, sono state considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto.

I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario presente in cantiere durante le diverse fasi lavorative, nell'ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla letteratura di settore e sono esposti nella tabella a seguire.

 TENPROJECT	INTEGRAZIONI AL SIA FASE DI CANTIERE	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.7 11/09/2019 11/09/2019 00 4 di 24
---	---	---	--

Tabella 1: Livelli di emissione sonora di alcuni macchinari di cantiere

Macchine ed attrezzi adoperati per simulazione scenari	Macchine a maggiore emissione tra le schede disponibili	Livello di Potenza Sonora [dB(A)]
Autocarro	Autocarro_Iveco_eurotrakker 410 [940-rpo]	103
Attrezzi manuali d'uso comune per lavorazioni in ferro	Da libreria	84
Escavatore	Escavatore_Amman Yanmar_vio25 [917-rpo]	112
Autocarro con GRU	Fiat Iveco Eurocargo Tector	121,8
Gruppo elettrogeno	Generatore_Gen Set_mg 5000 [958-rpo]	99
Rullo compattatore	Rullo compressore Dynapac_cc211 [977-rpo]	115
Trivellatrice	Da libreria	110
Apparecchi di sollevamento	Da libreria	86
Saldatrice elettrica	Da libreria	80
Smerigliatrice (flessibile portatile)	Smerigliatrice_Hilti_ag 230-s_ [931-rpo]	113
Attrezzi manuali di uso comune per lavorazioni in calcestruzzo	Da libreria	80

Macchine ed attrezzi adoperati per simulazione scenari	Macchine a maggiore emissione tra le schede disponibili	Livello di Potenza Sonora [dB(A)]
Autobetoniera	Autobetoniera_Volvo_fm 12-420 [947-rpo]	112
Autopompa	Putzmeister bsf2016	109,5
Vibratore	Verdini fast	117,3
Pala meccanica	Pala meccanica_New Holland_1170 [969-rpo]	109
Sega circolare	Sega circolare_nuova Camet_euro 350_ [908-rpo]	113
Attrezzi manuali d'uso comune per assemblaggi	Da libreria	85
Attrezzi manuali d'uso comune per smontaggi	Da libreria	85
Attrezzi manuali d'uso comune per scavi e movimentazioni	Da libreria	88
Tagliasfalto a disco	Imer e.c.d.group lux 450b	117,4
Attrezzi manuali d'uso comune per posa e taglio materiali	Da libreria	88
Minipala	Bob Cat s130	107,5
Caldaia semovente	Da libreria	100,2

Come richiesto dal MATTM è stata redatta una relazione in merito alla valutazione dell'impatto acustico indotto durante la fase di cantiere (rif. elaborato GE.BOV01.PD.D.10).

Come indicato nella stessa relazione, l'impatto acustico del cantiere sull'ambiente circostante è stato valutato ipotizzando una distribuzione spaziale ed uniforme all'interno e considerando la rumorosità emessa da tutte le macchine presenti. Nello specifico, per i mezzi di movimentazione e sollevamento in cantiere si è adottato

 TENPROJECT	INTEGRAZIONI AL SIA FASE DI CANTIERE	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.7 11/09/2019 11/09/2019 00 5 di 24
---	---	---	--

un coefficiente di contemporaneità pari al 100% mentre per le attrezzature manuali utilizzate in cantiere il coefficiente di contemporaneità assunto è pari al 85%.

Per ognuna delle diverse fasi previste l'analisi dell'impatto acustico del cantiere è stata eseguita distribuendo omogeneamente le sorgenti sonore (che sono per la maggior parte mobili) nelle aree in cui si troveranno ad operare per la maggior parte del tempo di funzionamento. In particolare, in via cautelativa, il posizionamento delle le sorgenti sonore è stato concentrato in un area di 10 m di raggio, al fine di simulare la condizione particolarmente gravosa di emissione contemporanea da una stessa area.

Con tali valori di sorgente, sono stati calcolati i livelli sonori di immissione al centro dell'area della fase di lavorazione a distanze predefinite di 25, 50, 100, 200 e 300 metri dal citato nucleo di cantiere nella sua fase di esecuzione di opere con l'esclusione eventuali altre sorgenti di rumore.

Durante il periodo più critico dal punto di vista acustico è stato simulato, come anticipato, il funzionamento di tutte le macchine che operano contemporaneamente con il fattore di contemporaneità più gravoso che si possa assumere (condizione peggiorativa).

Il valore di immissione ricavato al centro dell'area della lavorazione specificata corrisponde al valore cui sarebbe sottoposto un lavoratore che venga a trovarsi nella condizione più sfavorevole, ovvero nell'area di svolgimento della fase di lavorazione che vede il simultaneo operare di tutte le sorgenti impiegate con alto fattore di contemporaneità (impostato pari ad 1 in quasi in tutti i casi). Tali valori possono essere presi a riferimento per la redazione di un POS basato sulla effettiva conoscenza delle ore di esposizione dei singoli lavoratori e per la valutazione del rischio e conseguenti azioni correttive di protezione.

I risultati ottenuti dimostrano come la rumorosità prodotta dal cantiere, data la discreta distanza che intercorre tra il cantiere e la maggior parte degli edifici presenti attualmente o previsti nell'area, non provoca superamenti dei valori limite di emissione e di immissione assoluta presso i ricettori abitativi.

Ciò chiaramente, se da una parte non esclude che in alcuni periodi della giornata possano comunque essere effettuate lavorazioni ed operazioni che possono comportare momentanei superamenti dei valori limite di zona, dall'altra garantisce che non si dovrebbero comunque evidenziare superamenti dei valori limite relativi all'intero periodo di riferimento diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00), se non per le aree poste nelle immediate vicinanze del cantiere stesso. Sono fatti salvi in ogni caso gli orari di lavoro giornaliero consentiti dalla Legge Regionale n. 3 del 12/02/2002 che per le emissioni sonore provenienti da cantieri edili sono fissati dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00, fermo restando la conformità alla normativa della Unione Europea dei macchinari utilizzati e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, e salvo deroghe autorizzate dal Comune. Il Comune interessato infatti, sentita la ASL competente, può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il rumore emesso. Il limite di immissione assoluto previsto in fase di massima emissione di rumore di cantiere, risulta pertanto rispettato presso tutti i recettori sensibili individuati (massimo valore pari a 55,1dB(A)). Per quanto riguarda la in posa dei cavidotti per l'allaccio alla rete elettrica, gli scavi per il posizionamento della linea saranno realizzati con

 TENPROJECT	INTEGRAZIONI AL SIA FASE DI CANTIERE	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.7 11/09/2019 11/09/2019 00 6 di 24
---	---	---	--

tempistiche di avanzamento molto dinamiche, e dunque l'impatto derivato da questa tipologia di interventi sarà estremamente ridotto.

Ad ogni modo, al fine di limitare il disturbo arrecato sono previste le seguenti misure di mitigazione:

- riduzione dei lavori e del transito degli automezzi durante le ore di riposo;
- predisposizione, se necessario, di barriere fonoassorbenti in prossimità dei recettori sensibili;
- ottimizzazione delle fasi lavorative in modo da ridurre al minimo i tempi di esecuzione delle opere.

Per quanto attiene il disturbo arrecato dalle **vibrazioni** generate dalle lavorazioni si considera che per la costruzione di impianti eolici, data la modalità di esecuzione delle lavorazioni che escludono l'uso di esplosivi, risulta assolutamente improbabile e non plausibile che vi possano essere danni alle strutture ed edifici nel corso delle escavazioni, anche per quei recettori posti a distanze relativamente più vicine. Nella relazione GE.BOV01.PD.D.11, redatta in riscontro alla richiesta di integrazione del MATTM, è riportato una valutazione in merito alle vibrazioni indotte durante le operazioni di cantiere.

La componente "vibrazioni" è stata valutata attraverso la verifica del "criterio del danno strutturale" e del "criterio del disturbo". I risultati ottenuti hanno evidenziato che, pur considerando le peggiori condizioni di operatività di un escavatore di tipo cingolato, non sono ipotizzabili danni di tipo strutturale ai fabbricati e, già ad una distanza inferiore i 20 m ($15 < d < 20$) presso i recettori si stimano livelli di accelerazione inferiori i 77.0 dB [$L_{a,w} = 77.0$ dB (asse x y)], valore considerato rappresentare la soglia del disturbo.

Anche se non si ravvisano problematiche legate alle vibrazioni, come misura di mitigazione potranno essere previsti alcuni accorgimenti operativi a carattere preventivo come ad esempio:

- impiego di mezzi gommati al fine di contenere il rumore di fondo nell'area durante il passaggio su strada (solitamente di tipo imbrecciato o sterrato);
- utilizzo di macchine operatrici a norma;
- Prevedere un piano di monitoraggio.

EMISSIONE DI POLVERI

Durante la cantierizzazione, gli automezzi che movimentano i materiali e le macchine operatrici immettono in atmosfera sostanze chimiche generate dai motori e polveri.

La realizzazione delle opere vede concentrato il maggior numero di macchine e materiali in corrispondenza di ogni aerogeneratore, ove sono presenti il grosso delle lavorazioni civili ed impiantistiche.

Quindi la maggior parte delle emissioni si ha proprio in corrispondenza di ogni torre eolica: in sostanza il cantiere dell'impianto eolico si sostanzia all'incirca come una somma di micro-cantieri, in cui le lavorazioni non saranno mai completamente concomitanti ma che procederanno in gran parte in serie.

	<p style="text-align: center;">INTEGRAZIONI AL SIA FASE DI CANTIERE</p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>GE.BOV01.PD.D.7 11/09/2019 11/09/2019 00 7 di 24</p>
---	--	--	---

Per quanto attiene l'immissione in atmosfera di polveri, si precisa che, durante l'esecuzione dei lavori saranno adottate tutte le accortezze utili per ridurle. In particolare si prevede:

- la periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra;
- la bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da ri-utilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- la copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto degli inerti e delle terre ed in generale di tutti i materiali polverulenti, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
- la pulizia ad umido dei pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo; le vasche di lavaggio in calcestruzzo verranno periodicamente spurgate con conferimento dei reflui ad opportuno recapito;
- la copertura con pannelli mobili delle piste provvisorie in prossimità dei recettori di maggiore sensibilità ed in corrispondenza dei punti di immissione sulla viabilità esistente;
- l'impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

Per quanto riguarda, invece, le emissioni relative agli automezzi e alle macchine operatrici, si fa presente che le stesse risultano distribuite su di un'area vasta, quindi le sostanze nocive risultano diluite e facilmente disperse dal vento, in una zona che tra l'altro, presenta pochi insediamenti residenziali.



Figura 1: Movimento terra per realizzazione di piste e piazzole

	<p style="text-align: center;">INTEGRAZIONI AL SIA FASE DI CANTIERE</p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>GE.BOV01.PD.D.7 11/09/2019 11/09/2019 00 8 di 24</p>
---	--	--	---



Figura 2: Realizzazione cavidotto

TRAFFICO VEICOLARE

Durante la fase realizzativa i trasporti dovuti alla movimentazione di materiali generano un volume di traffico non ordinario che vede interessata la rete di viabilità a servizio del parco.

Si ritiene trascurabile il contributo indotto dal traffico automobilistico leggero derivante dalla presenza del personale tecnico.

Gli effetti sul sistema dei trasporti rappresentano generalmente un aspetto ambientale non trascurabile in fase realizzativa, soprattutto, in relazione alla tipologia dei mezzi coinvolti, soprattutto mezzi eccezionali.

Il principale impatto potenziale si riferisce agli effetti indotti dal movimento di automezzi di cantiere sul traffico veicolare transigente sulle strade ordinarie (strade provinciali e comunali). Tale impatto, riferito in particolare al transito dei mezzi speciali per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori, può essere definito come il grado di disagio percepito dagli automobilisti fruitori della viabilità ordinaria per effetto della quota dei veicoli pesanti transitanti durante le fasi di cantiere.

Preme sottolineare che la viabilità principale dell'intera zona individuata per il trasporto delle turbine, è stata già utilizzata per installazioni simili. Inoltre, la viabilità ordinaria (strade provinciali e comunali) che sarà interessata dal transito dei mezzi di trasporto eccezionali, dai mezzi per le forniture a piè d'opera (inerti per la realizzazione delle strade, ferri d'armatura e calcestruzzo per la realizzazione delle fondazioni) e dai mezzi per la realizzazione del cavidotto interrato, risulta scarsamente trafficata.

Durante il trasporto delle componenti degli aerogeneratori, gli automezzi saranno opportunamente segnalati e scortati secondo le prescrizioni del transito per gli automezzi speciali.

 TENPROJECT	INTEGRAZIONI AL SIA FASE DI CANTIERE	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.7 11/09/2019 11/09/2019 00 9 di 24
---	---	---	--

Relativamente ai trasporti associati al conferimento presso le aree di cantiere dei materiali edili e di impianti, considerata la prevista estensione temporale del cantiere, di circa 18 mesi, può ragionevolmente ritenersi che il passaggio giornaliero sia accettabile, considerato il sistema viario coinvolto.

EROSIONI

Le erosioni sono connesse essenzialmente alle attività di movimento terra. Infatti le attività di scavo e di riporto, sebbene non rilevanti per il progetto in questione, incidono sulla morfologia dei luoghi e posso essere motivo di erosioni superficiali del terreno.

Nel caso in esame le caratteristiche geologiche e morfologiche del sito d'intervento sono tali da non far prevedere l'innescio di fenomeni erosivi.

Come opere di mitigazione si prevede:

- la riduzione delle attività di movimento terra nei periodi molto piovosi;
- l'adozione di opere di regimentazione delle acque meteoriche già durante la fase di cantiere;
- la realizzazione di appositi fossi di guardia a monte delle strutture e degli scavi;
- l'ottimizzazione delle fasi lavorative in modo da ridurre i tempi dell'esecuzione delle opere;
- la copertura dei versanti con geostuoia e l'effettuazione di idrosemia per favorire il reinverdimento delle aree;

DISTURBI E COLLISIONI FAUNA-AVIFAUNA

Tale impatto è dovuto all'eccezionalità sia dei mezzi di trasporto che di montaggio degli aerogeneratori che possono determinare un allontanamento temporaneo delle specie presenti sulle aree interessate dalle lavorazioni.

Come opere di mitigazione si prevede:

- di evitare le operazioni di trasporto e montaggio degli aerogeneratori durante i periodi di nidificazione, riproduzione e migrazione;
- l'ottimizzazione del cantiere in modo da ridurre i tempi di trasporto, stoccaggio e montaggio degli aerogeneratori.

ALTERAZIONE DELLA PERCEZIONE VISIVA

Anche tale impatto è dovuto all'eccezionalità di mezzi di sollevamento e montaggio degli aerogeneratori che, seppur per un ridottissimo periodo, possono alterare la percezione visiva dei paesaggi.

Come opera di mitigazione si prevede l'ottimizzazione delle fasi lavorative in modo da ridurre al minimo la fase di sollevamento e montaggio degli aerogeneratori.



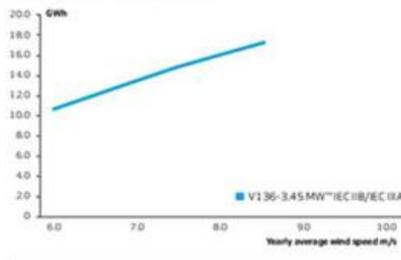
Figura 3: Montaggio dell'aerogeneratore

4. TRASPORTO E LOGISTICA

Come innanzi detto, l'impianto eolico di progetto prevede la realizzazione di dieci aerogeneratori di cui sette della potenza di 3 MW e tre della potenza di 3,45 MW.

Il rotore è tripala a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro pari a 136 metri, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. Altre caratteristiche salienti sono riassunte nella tabella a seguire. La torre è di forma tubolare tronco conico in acciaio. L'altezza al mozzo è pari a 112 metri. La struttura internamente è rivestita in materiale plastico ed è provvista di scala a pioli in alluminio per la salita. La tabella a seguire riporta le principali caratteristiche dell'aerogeneratore previsto in progetto.

V136-3.45 MW[®] IEC IIB/IEC IIIA Facts & figures

POWER REGULATION	Pitch regulated with variable speed	HUB DIMENSIONS	
OPERATING DATA		Max. transport height	3.8 m
Rated power	3,450 kW	Max. transport width	3.8 m
Cut-in wind speed	3 m/s	Max. transport length	5.5 m
Cut-out wind speed	22.5 m/s	BLADE DIMENSIONS	
Re cut-in wind speed	20 m/s	Length	66.7 m
Wind class	IEC IIB/IEC IIIA	Max. chord	4.1 m
Standard operating temperature range from -20°C to +45°C with de-rating above 30°C		Max. weight per unit for transportation	70 metric tonnes
*subject to different temperature options		TURBINE OPTIONS	
SOUND POWER		- High Wind Operation	
Maximum	105.5 dB(A)*	- Power Optimised Mode up to 3.6 MW (site specific)	
*Sound Optimised Modes dependent on site and country		- Load Optimised Modes down to 3.0 MW	
ROTOR		- Condition Monitoring System	
Rotor diameter	136 m	- Service Personnel Lift	
Swept area	14,527 m ²	- Vestas Ice Detection	
Air brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders	- Vestas De-icing	
ELECTRICAL		- Low Temperature Operation to -30°C	
Frequency	50/60 Hz	- Fire Suppression	
Converter	full scale	- Shadow detection	
GEARBOX		- Increased Cut-In	
Type	two planetary stages and one helical stage	- Aviation Lights	
TOWER		- Aviation Markings on the Blades	
Hub heights	82 m (IEC IIB/IEC IIIA), 105 m (IEC IIIA), 112 m (IEC IIB/IEC IIIA), 132 m (IEC IIB/IEC IIIA/ D1Bt2), 142 m (IEC IIIA), 149 m (D1Bt5), and 166 m (D1Bt5)	- Vestas IntelliLight™	
NACELLE DIMENSIONS		ANNUAL ENERGY PRODUCTION	
Height for transport	3.4 m		
Height installed (incl. CoolerTop*)	6.9 m		
Length	12.8 m		
Width	4.2 m		

Assumptions:
One wind turbine, 100% availability, 0% losses, a factor +2,
Standard air density = 1.225, wind speed at hub height

In particolare:

- Il rotore è tripala a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro diametro pari a 136 m, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. La lunghezza di ogni singola pala è pari a circa 68 m ed è costituita da un unico segmento.
- La torre è di forma tubolare tronco conico in acciaio. L'altezza al mozzo è pari a 112 metri. La struttura internamente è parzialmente rivestita in materiale plastico ed è provvista di scala a pioli in alluminio per la salita, con fermate di sicurezza intermedie in corrispondenza della fine di ogni segmento. All'interno della torre sarà inoltre presente un elevatore.

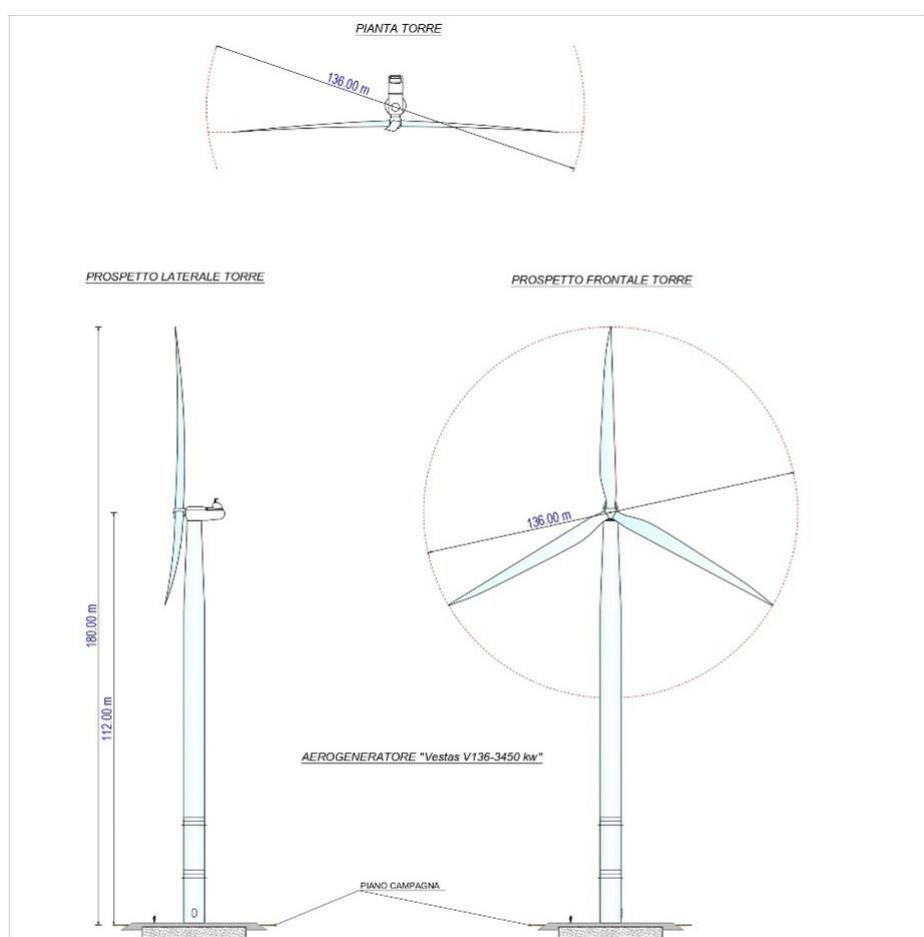


Figura 4: schema prospetti aerogeneratore

Viste le dimensioni degli aerogeneratori e delle sue componenti ben si comprende che, oltre al montaggio, assume notevole rilevanza il trasporto e lo stoccaggio in cantiere dei componenti degli stessi aerogeneratori come è evidente dalle immagini sottostanti.

	<p style="text-align: center;">INTEGRAZIONI AL SIA FASE DI CANTIERE</p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>GE.BOV01.PD.D.7 11/09/2019 11/09/2019 00 13 di 24</p>
---	--	--	--

Di seguito vengono riportare una serie di immagini di tutte le fasi relative al trasporto e stoccaggio. Tutte le immagini si riferiscono ad attività di costruzione e gestione degli impianti eolici di proprietà della società, rappresentando quindi una esperienza diretta e particolarmente approfondita di questa particolare attività.



Figura 5: Esempio trasporto conci di torre – Parco Eolico di Proprietà - Basilicata



Figura 6: Esempio trasporto pale eoliche – Parco Eolico di Proprietà - Basilicata



Figura 7: Esempio trasporto pale eoliche – Parco Eolico di Proprietà - Basilicata

Non solo le componenti dell'aerogeneratore possono avere un impatto da considerarsi durante il trasporto e lo stoccaggio: anche per ala gru principale e le gru secondarie è necessario predisporre in fase di cantiere un preciso piano per il loro utilizzo all'interno del cantiere.



Figura 8: Esempio trasporto gru principale e mezzi di supporto – Parco Eolico di Proprietà - Basilicata



Figura 9: Esempio trasporto gru s – Parco Eolico di Proprietà - Basilicata

La logistica ed il progetto devono quindi contenere le soluzioni progettuali minime e necessarie per:

- consentire il transito dei mezzi speciali per il trasporto dei singoli componenti degli aerogeneratori;
- lo stoccaggio temporaneo dei singoli componenti degli aerogeneratori.

Per consentire il transito dei mezzi speciali è necessario che la viabilità abbia i requisiti minimi di seguito riassunti:

- larghezza minima = 5,00 mt;
- raggio minimo in curva = 50,00 mt;
- per ogni lato della strada spazio libero (free area) di almeno 2,00 mt;
- assenza di limitazioni verticali per almeno 8 mt. rispetto al piano campagna;
- adeguate portanze della massicciata stradale.

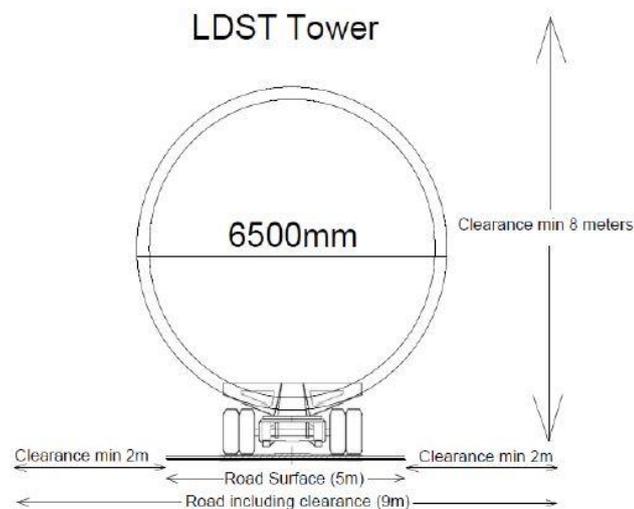
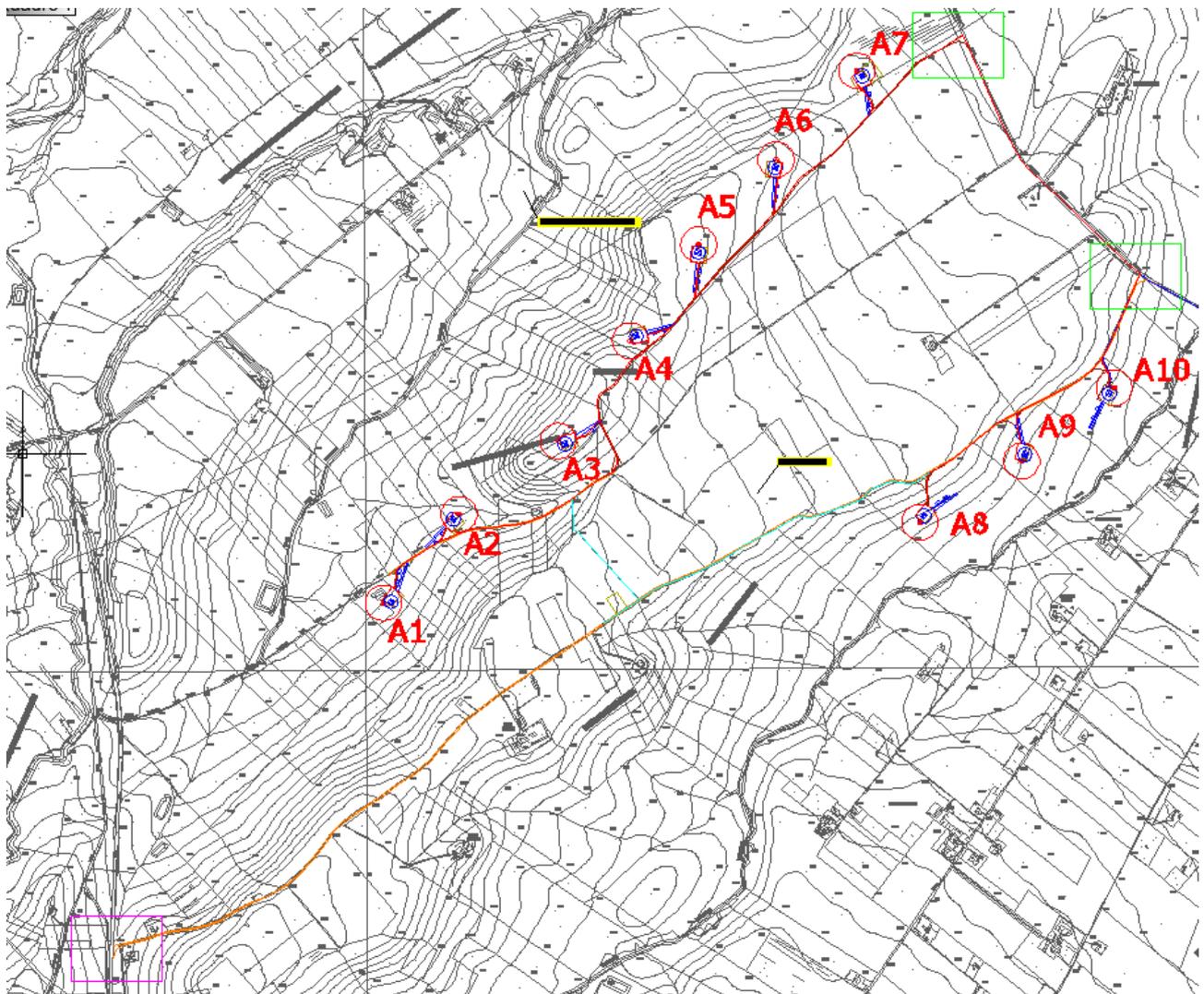


Figura 10: Ingombro massimo per trasporto

I mezzi “pesanti” che dovranno trasportare la componentistica di montaggio di ciascun aerogeneratore, seguiranno un percorso che prevede, la partenza dal porto di Bari e/o Napoli, l’imbocco dell’autostrada A16 Bari-Napoli, che viene percorsa fino a Candela. Giunti sul territorio di Bovino, il sito d’impianto verrà raggiunto percorrendo la SP106 o, alternativamente attraverso la Strada Regionale n.1, alla quale si ricollega la viabilità già a servizio degli aerogeneratori esistenti.

In prossimità dell’area parco, occorrerà prevedere nuovi accessi o adeguare temporaneamente quelli esistenti garantendo raggi di curvatura compatibili al transito dei mezzi eccezionali.

In particolare, per l’accesso alle torri da A1 ad A7 si prevedrà l’apertura di un nuovo accesso dalla SP106, mentre per raggiungere le torri da A08 a A10 verrà adeguato l’accesso esistente in corrispondenza della strada comunale di Tegola. In alternativa per raggiungere le torri A8_A10 si potrà utilizzare l’accesso della strada comunale di Tegola dalla SR1.



	INTEGRAZIONI AL SIA FASE DI CANTIERE	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.7 11/09/2019 11/09/2019 00 17 di 24
---	---	---	---

Figura 11: Indicazione degli accessi dalla SP106 (nei riquadri in verde) e dalla SR1 (nel riquadro in magenta)

4.1. Viabilità di accesso alle torri eoliche

Dalla viabilità pubblica si potrà accedere agli aerogeneratori tramite una viabilità “interna” a servizio dell’area parco.

Nella definizione del layout dell’impianto è stata sfruttata al massimo la viabilità esistente sul sito (carrarecce sterrate, piste, sentieri ecc.), la viabilità interna all’impianto, pertanto, risulterà costituita da strade esistenti da adeguare integrate da tratti di strada da realizzare ex-novo per poter raggiungere la posizione di ogni aerogeneratore.

La sezione stradale, con larghezza media di 5,00m, sarà in massiccata tipo “Mac Adam” similmente alle carrarecce esistenti e sarà ricoperta da stabilizzato ecologico del tipo “Diogene”, realizzato con granulometrie fini composte da frantumato di cava.

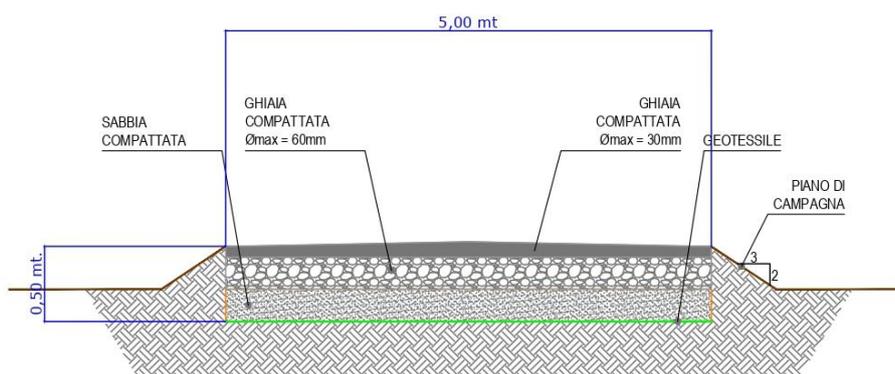


Figura 12: Sezione massiccata stradale viabilità interna

Le opere connesse alla viabilità di cantiere saranno costituite dalle seguenti attività:

- Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scotico per uno spessore medio di 50 cm;
- Formazione della sezione stradale: comprende opere di scavo e rilevati nonché opere di consolidamento delle scarpate e dei rilevati nelle zone di maggiore pendenza;
- Formazione del sottofondo: è costituito dal terreno, naturale o di riporto, sul quale viene messa in opera la soprastruttura, a sua volta costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;
- Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento

	<p style="text-align: center;">INTEGRAZIONI AL SIA FASE DI CANTIERE</p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>GE.BOV01.PD.D.7 11/09/2019 11/09/2019 00 18 di 24</p>
---	--	--	--

avvenuto uno spessore di circa 40cm.

- Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli poiché non è previsto il manto bituminoso, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm, mentre natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione.

Terminata la fase di montaggio degli aerogeneratori la viabilità interna al parco continuerà a permanere per garantire non solo le attività di manutenzione e controllo degli stessi aerogeneratori, ma sarà anche utilizzata dalle imprese agricole per raggiungere i propri fondi presenti in loco.

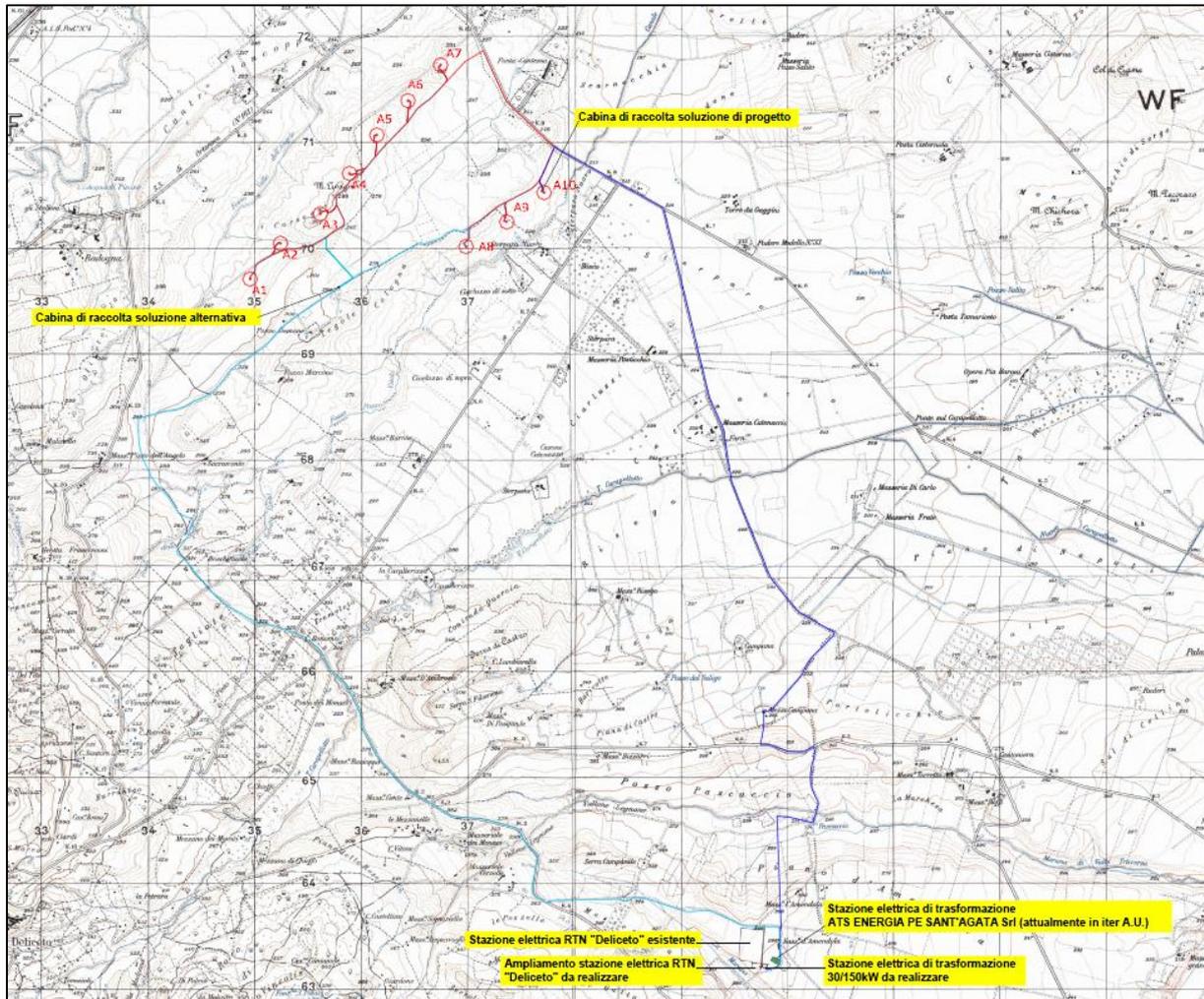
Nella fase successiva al montaggio degli aerogeneratori si prevede la regolarizzazione del tracciato stradale attraverso le seguenti attività:

- Sagomatura della massicciata per il drenaggio spontaneo delle acque meteoriche;
- Modellazione con terreno vegetale dei cigli della strada e delle scarpate e dei rilevati;
- Ripristino della situazione ante operam delle aree esterne alla viabilità di esercizio, delle zone utilizzate durante la fase di cantiere;
- Nei casi di presenza di scarpate o di pendii superiori ad 1- 1,5 m, se necessario, si prevedranno sistemazioni di consolidamento attraverso interventi di ingegneria naturalistica.

Le strade di nuova realizzazione, che integreranno la viabilità esistente, si svilupperanno per quanto possibile al margine dei confini catastali, ed avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o di riporto.

Complessivamente si prevede l'adeguamento di circa 8285 m di strade esistenti e la realizzazione di circa 3410 m di nuova viabilità.

Di seguito si riporta stralcio "fuori scala" del layout del progetto.


Figura 13: Stralcio del progetto

4.2. Piazzola di montaggio degli aerogeneratori

Per consentire il montaggio degli aerogeneratori in loro prossimità è prevista la realizzazione di una piazzola di montaggio. Le piazzole di vari aerogeneratori sono state dimensionate tenendo conto sia della morfologia dei luoghi che della sua funzione. La piazzola di montaggio, infatti, oltre ad avere le dimensioni minime per ospitare la gru principale di montaggio, deve avere gli spazi necessari per consentire lo stoccaggio a terra di tutti i componenti degli aerogeneratori oltre ad avere lo spazio indispensabile per il montaggio ed il sollevamento del braccio della gru.

Le piazzole di stoccaggio e le aree per il montaggio gru saranno temporanee e, al termine dei lavori, saranno completamente restituite ai precedenti usi agricoli.

La piazzola di montaggio, ove è previsto l'appoggio della gru principale, verrà realizzata secondo le seguenti fasi:

- Asportazione di un primo strato di terreno dello spessore di circa 50 cm che rappresenta l'asportazione dello strato di terreno vegetale;
- Asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa

della massicciata stradale;

- Qualora la quota di terreno rimosso sia ad una quota inferiore a quella del piano di posa della massicciata stradale, si prevede la realizzazione di un rilevato con materiale proveniente da cave di prestito o con materiale di risulta del cantiere;
- Compattazione del piano di posa della massicciata;
- Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- Realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale, costituito da misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, che dovrà essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40cm.
- Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3cm.

In analogia con quanto avviene all'estero non sarà realizzata nessuna opera di recinzione delle piazzole degli aerogeneratore, né dell'intera area d'impianto. Ciò è possibile in quanto gli accessi alle torri degli aerogeneratori e alla cabina di raccolta sono adeguatamente protetti contro eventuali intromissioni di personale non addetto.

Di seguito riporta "fuori scala" degli stralci del progetto relativamente alle singole piazzole.

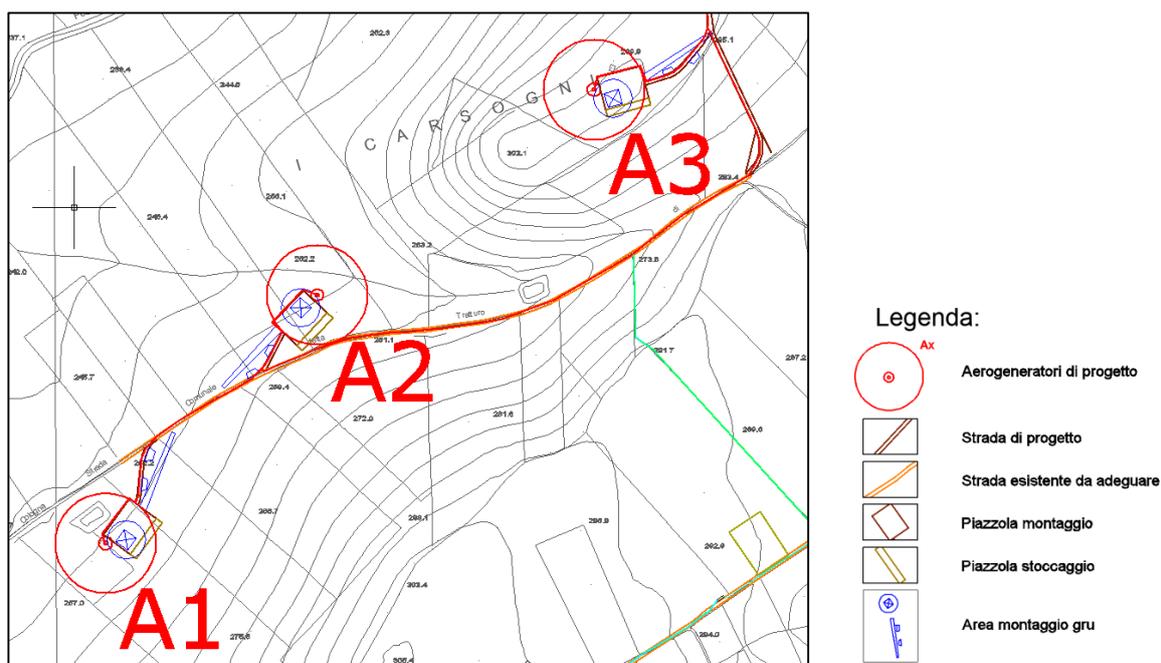


Figura 14: Piazzole aerogeneratori A1, A2, A3

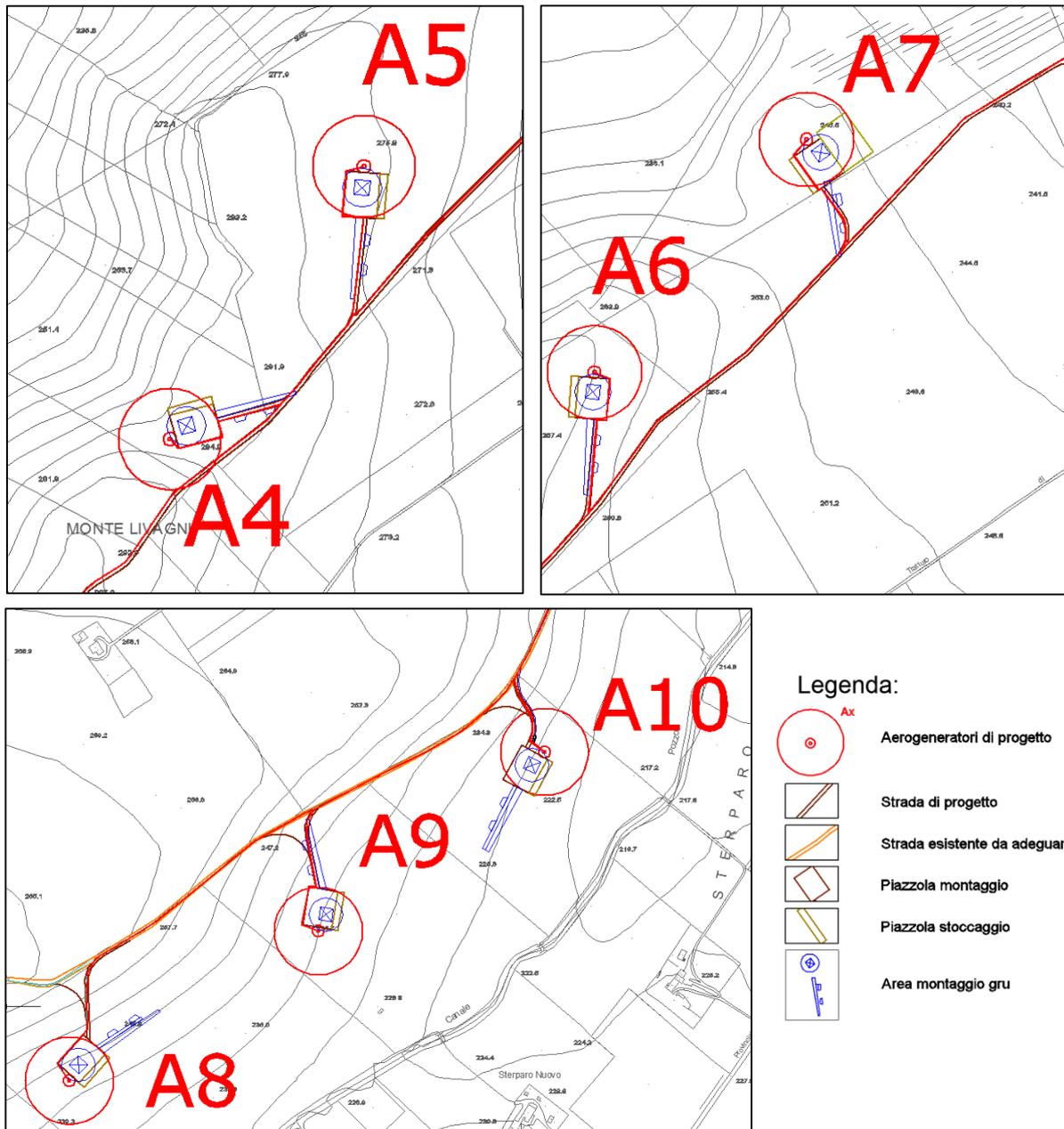


Figura 15: Piazzole aerogeneratori A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10

4.3. Area di cantiere e di manovra

È prevista la realizzazione di due aree di cantiere dove si svolgeranno le attività logistiche di gestione dei lavori e dove verranno stoccati i materiali e le componenti da installare oltre al ricovero dei mezzi, una in prossimità dell'aerogeneratore A7 e l'altra in prossimità della strada comunale "Tratturo di Tegola".

Le aree saranno divise tra l'appaltatore delle opere civili ed elettriche e il fornitore degli aerogeneratori. L'area di cantiere sarà realizzata mediante la pulizia e lo spianamento del terreno e verrà finita con stabilizzato. Le due aree, ognuna di circa 3500mq, saranno temporanee e al termine del cantiere verranno dismesse.

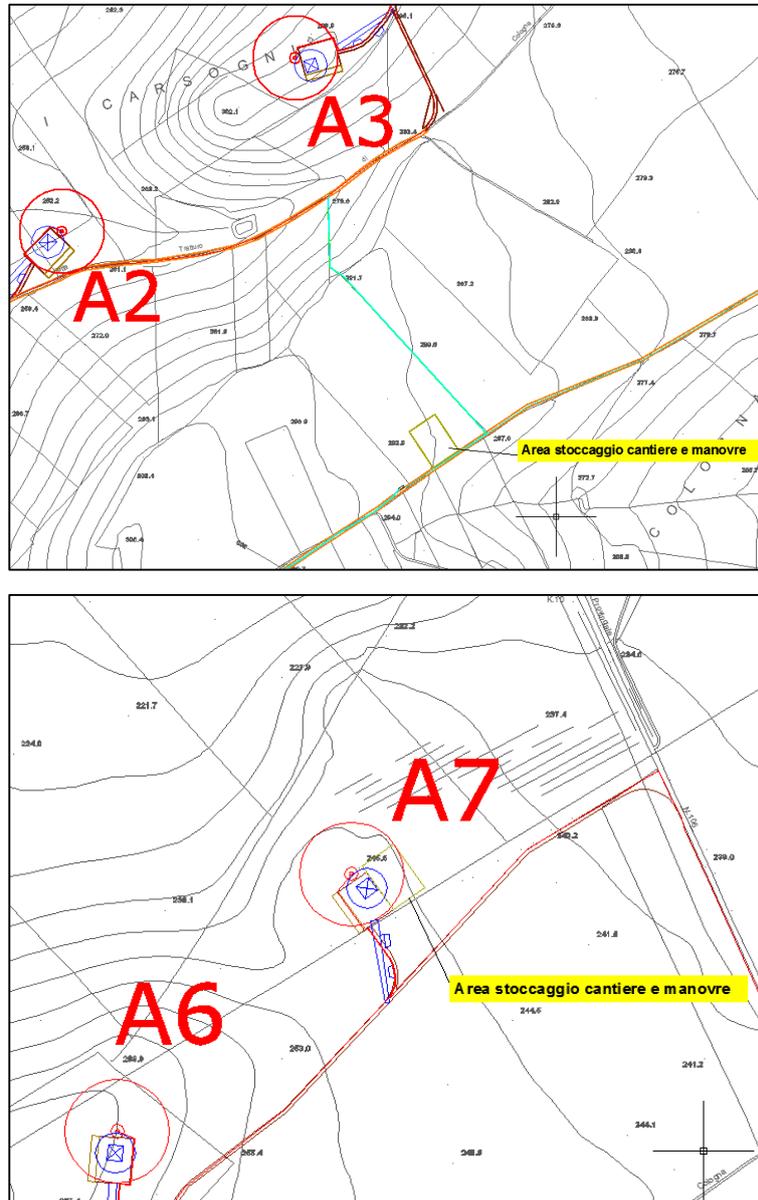


Figura 16: Aree di cantiere e di manovra

5. CONCLUSIONI

Le principali opere da eseguire in fase di realizzazione sono:

1. Realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
2. Realizzazione piste d'accesso e adeguamento di quelle esistenti;
3. Realizzazione delle piazzole di montaggio;

	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.7 11/09/2019 11/09/2019 00 23 di 24
---	------------------------------------	---	---

4. Montaggio degli aerogeneratori;
5. Realizzazione dei cavidotti sia in MT che AT;
6. Realizzazione della cabina di raccolta;
7. Realizzazione delle sottostazione.

Gli impatti generati da tali attività e le relative opere di mitigazione sono di seguito riassunte in forma tabellare.

IMPATTO	OPERE DI MITIGAZIONE
Acustico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riduzione dei lavori e del transito degli automezzi durante le ore di riposo; ▪ Predisposizione se necessarie di barriere fonoassorbenti in prossimità dei recettori sensibili; ▪ Ottimizzazione delle fasi lavorative in modo da ridurre al minimo i tempi di esecuzione delle opere;
Emissione di polveri	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagnatura dei tracciati; ▪ Bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali; ▪ Copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto; ▪ Pulizia ad umido dei pneumatici dei veicoli; ▪ Copertura con pannelli mobili delle piste provvisorie; ▪ Impiego di barriere antipolvere temporanee.
Erosioni	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riduzione delle attività di movimento terra nei periodi molto piovosi; ▪ Adozione di opere di regimentazione delle acque meteoriche già durante la fase di cantiere; ▪ Ottimizzazione delle fasi lavorative in modo da ridurre i tempi dell'esecuzione delle opere.
Disturbi e collisioni fauna-avifauna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evitare le operazioni di trasporto e montaggio degli aerogeneratori durante i periodi di nidificazione, riproduzione e migrazione; ▪ Ottimizzazione il cantiere in modo da ridurre i tempi di trasporto, stoccaggio e montaggio degli aerogeneratori.
Alterazione della percezione visiva durante il montaggio degli aerogeneratori	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ottimizzazione delle fasi lavorative in modo da ridurre al minimo la fase di sollevamento e montaggio degli aerogeneratori

Il progetto ha tenuto conto anche della "logistica" di cantiere fornendo le soluzioni progettuali minime e necessarie per:

- consentire il transito dei mezzi speciali per il trasporto dei singoli componenti degli aerogeneratori;
- lo stoccaggio temporaneo dei singoli componenti degli aerogeneratori;

 TENPROJECT	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.7 11/09/2019 11/09/2019 00 24 di 24
---	------------------------------------	---	---

- gli spazi necessari per l'organizzazione del cantiere.

Gli impatti causati dai trasporti e, più in generale, dalla logistica dell'intero progetto, sono da ritenersi nell'ambito "standard" ovvero tipici delle attività di trasporto eccezionale e di stoccaggio, non presentando alcun elemento atipico e non normalmente presente nell'ambito della costruzione di un parco eolico.

Non sono infatti previste demolizioni, adeguamenti stradali eccezionali, sistemi di ancoraggio straordinari.

Gli impatti da trasporti e logistica si devono quindi intendere del tutto contenuti e limitati allo stretto transito degli automezzi e alle attività di scarico dei componenti dagli stessi.

I trasporti eccezionali, per altro, rispondono a questa serie di requisiti:

- Sono disciplinati dal codice della strada;
- Prevedono doppia scorta di accompagnamento;
- Garantiscono una velocità di transito del tutto contenuta;
- Avvengono tipicamente in un arco di tempo del tutto contenuto rispetto alla durata del cantiere (tipicamente 2/3 settimane di trasporti eccezionali rispetto a circa 12/18 mesi di durata del cantiere) limitando al massimo l'impatto;
- Non producono rumori che non siano prodotti da mezzi di trasporto di ordinario transito.

Nella definizione del layout dell'impianto è stata sfruttata al massimo la viabilità esistente sul sito (carrarecce sterrate, piste, sentieri ecc.). La viabilità interna all'impianto, pertanto, risulterà costituita da strade esistenti da adeguare integrate da tratti di strada da realizzare ex novo per poter raggiungere la posizione di ogni aerogeneratore.