

Comune di :
Alberona

PROPONENTE

IVPC

IVPC S.r.l.

Sede legale : 80121 Napoli (NA) - Vico Santa Maria a Cappella Vecchia 11
Sede Operativa : 83100 Avellino - Via Circumvallazione 108
Indirizzo email ivpc@pec.ivpc.com**I.V.P.C. S.r.l.**
Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11
80121 Napoli

P.IVA: 01895480646



OPERA

**PROGETTO PER IL RIFACIMENTO E POTENZIAMENTO
DI UN PARCO EOLICO ESISTENTE NEL COMUNE DI ALBERONA**

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

DATA : Luglio 2023

N°/CODICE ELABORATO :

R_01

SCALA : -

Tipologia : R(Relazione)

Formato : A4

Lingua : ITALIANO

I TECNICI

Progettazione generale
e progettazione elettrica
Coordinamento progetto**STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA**

MEZZINA dott. ing. Antonio

Via Tiberio Solis n.128 | 71016 San Severo (FG)

Tel. 0882.228072 | Fax 0882.243651

e-mail: info@studiomezzina.net | web: www.studiomezzina.netConsulenza
archeologica**NOSTOI s.r.l.**
Dott.ssa Maria Grazia Liseno

Tel. 0972.081259 | Fax 0972.83694

E-Mail: mgliseno@nostoisrl.itConsulenza idraulica geologica
e geotecnica**Dott. Nazario Di Lella**

Tel./Fax 0882.991704 | cell. 328 3250902

E-Mail: geol.dilella@gmail.comConsulenza
strutturale**Ing. Tommaso Monaco**

Tel. 0885.429850 | Fax 0885.090485

E-Mail: ing.tommaso@studiotecnicomonaco.itConsulenza
topografica**Geom. Matteo Occhiochiuso**

Tel. 328 5615292

E-Mail: matteo.occhiochiuso@virgilio.itConsulenza
acustica**STUDIO FALCONE**
Ingegneria**Ing. Antonio Falcone**

Tel. 0884.534378 | Fax. 0884.534378

E-Mail: antonio.falcone@studiofalcone.euConsulenza Analisi paesaggistica
e studio di impatto ambientale**Dott. Agr. Pasquale Fausto Milano**

Tel. 3478880757

E-Mail: milpaf@gmail.com

01	Luglio 2023	Rimissione progetto definitivo a seguito integrazione del Mase	Studio Mezzina	IVPC s.r.l.
00	Settembre 2022	Emissione progetto definitivo	Studio Mezzina	IVPC s.r.l.
N° REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	APPROVAZIONE



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
 MEZZINA dott. ing. Antonio
 Via T. Solis, 128 - 71016 San Severo (FG)
 P. IVA 02037220718
 J 0882-228072 / ☎ 0882-243651
 ✉: info@studiomezzina.net



PROPONENTE:

IVPC S.r.l.

Società Unipersonale

Sede legale : 80121 Napoli (NA) - Vico Santa Maria a Cappella Vecchia 11

Sede Operativa : 83100 Avellino - Via Circumvallazione 108

PEC: ivpc@pec.ivpc.com

C.F. e P.IVA: 01895480646

IVPC



PROGETTO DEFINITIVO PER IL RIFACIMENTO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 73,20MW COSTITUITO DA N. 12 AEROGENERATORI TIPO GE 158 DA 6.1MW SITO NEI COMUNI DI ALBERONA E VOLTURINO (FG), NONCHÉ DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

STATO DELLE REVISIONI DEL DOCUMENTO			
N. Progressivo	Revisione	Data	Oggetto Emissione
1	00	09/09/2022	Prima emissione progetto definitivo
2	01	31/07/2023	Revisione progetto a seguito richieste integrazione del MASE



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
 MEZZINA dott. ing. Antonio
 Via T. Solis, 128 - 71016 San Severo (FG)
 P. IVA 02037220718
 ☎ 0882-228072 / ☎ 0882-243651
 ✉: info@studiomezzina.net



SOMMARIO

1.	OGGETTO	3
2.	PARCO EOLICO ESISTENTE.	3
3.	DESCRIZIONE DEL NUOVO PARCO EOLICO.....	6
4.	DISMISSIONE IMPIANTO ESISTENTE E RIFACIMENTO.	15
5.	I NUOVI AEROGENERATORI.	16
6.	MOTIVI E CRITERI DEL PROGETTO DI RIFACIMENTO.	22
7.	NON SOSTANZIALITA' DELLA VARIANTE: INQUADRAMENTO NORMATIVO	22
8.	AREE IDONEE AI SENSI DEL D.Lgs. 199/2021.....	24
9.	IMPATTI ACUSTICO, SHADOW FLIKERING E GITTATA MASSIMA PER IL NUOVO IMPIANTO.	25
10.	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO DELLE VIBRAZIONI SUI RECETTORI.....	25
11.	EFFETTO SUI CORRIDOI ECOLOGICI DEL PROGETTO DI RIFACIMENTO	27
12.	ANALISI DELLA VIABILITA' DI ACCESSO AL SITO E AREE DI CANTIERE.....	27
13.	DESCRIZIONE GENERALE DELLE LAVORAZIONI PREVISTE	31



1. OGGETTO

La presente relazione è relativa al progetto definitivo per il *totale rifacimento e potenziamento di un parco eolico esistente* che la **IVPC S.r.l.** intende realizzare in territorio di Alberona in provincia di Foggia.

Questa relazione costituisce la revisione della precedente Rev. 00 del 09/09/2022 emessa nell'ambito dell'iniziale progetto definitivo dell'impianto già sottoposto a VIA al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE): **prot. MITE-112166 del 15/09/2022 ID8919**. Il MASE, con propria nota **Prot. N. 7512 del 27/06/2023** richiedeva precisazioni e integrazioni al progetto; per ottemperare alle quali si è reso necessario una revisione del layout di progetto con riduzione del numero complessivo di aerogeneratori da 18, previsti nell'iniziale progetto definitivo, a 12 previsti nella revisione progettuale della quale fa parte il presente documento.

In questa relazione viene descritto l'impianto eolico, nel suo nuovo layout da 12 aerogeneratori, il contesto in cui si inserisce e le differenze rispetto all'esistente impianto attualmente in esercizio.

Il rifacimento progettuale trova fondamento nei vantaggi che si possono trarre dagli interventi di repowering, come:

- l'ottimizzazione della localizzazione delle nuove turbine grazie alla conoscenza della risorsa eolica acquisita durante la gestione dell'impianto;
- Incremento delle prestazioni a valle dell'intervento con aumenti di performance;
- riduzione del numero di turbine che consente una riduzione dell'impatto visivo.
- Utilizzo di aree già sfruttate per impianti eolici riducendo così il consumo di ulteriore suolo.
- Opportunità di sfruttare infrastrutture esistenti, quali cavidotti e strade, con minori costi e impatti sul territorio.
- Minore manutenzione e nuove opportunità di lavoro

2. PARCO EOLICO ESISTENTE.

L'impianto esistente da dismettere è di proprietà della società IVPC S.r.l., la stessa proponente del progetto di rifacimento e potenziamento.

L'impianto eolico esistente è composto da n. 60 aerogeneratori tripala con torre tralicciata, di cui n. 48 modello Vestas V42 e n. 12 modello Vestas V44, tutte di potenza nominale pari a 0,60 MW, per una potenza complessiva di 36,00 MW.

L'impianto è localizzato nel sub appennino Dauno come si evince dalla **Fig. 1**.

In **Fig. 2** è invece riportato il layout dell'impianto esistente con l'indicazione dei 60 aerogeneratori oggetto di dismissione.

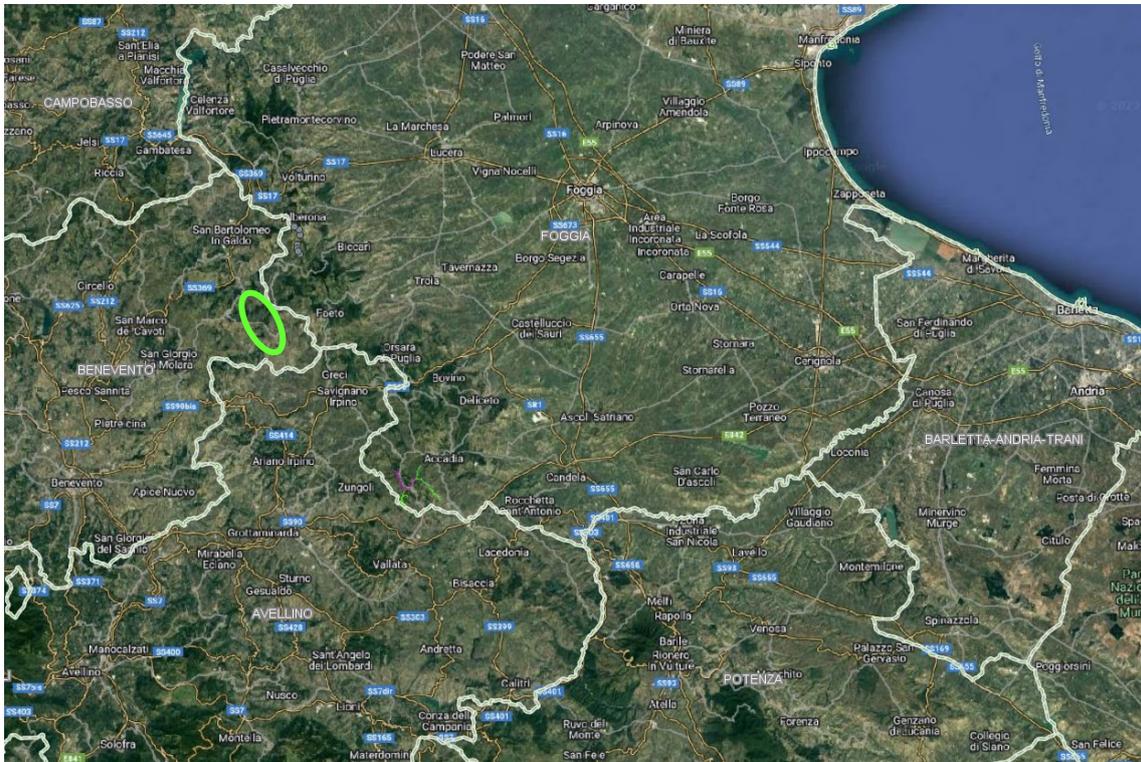


Fig. 1. Inquadramento di ampio raggio su ortofoto dell'area di intervento (punto verde), situata nel cuore dell'Appennino.

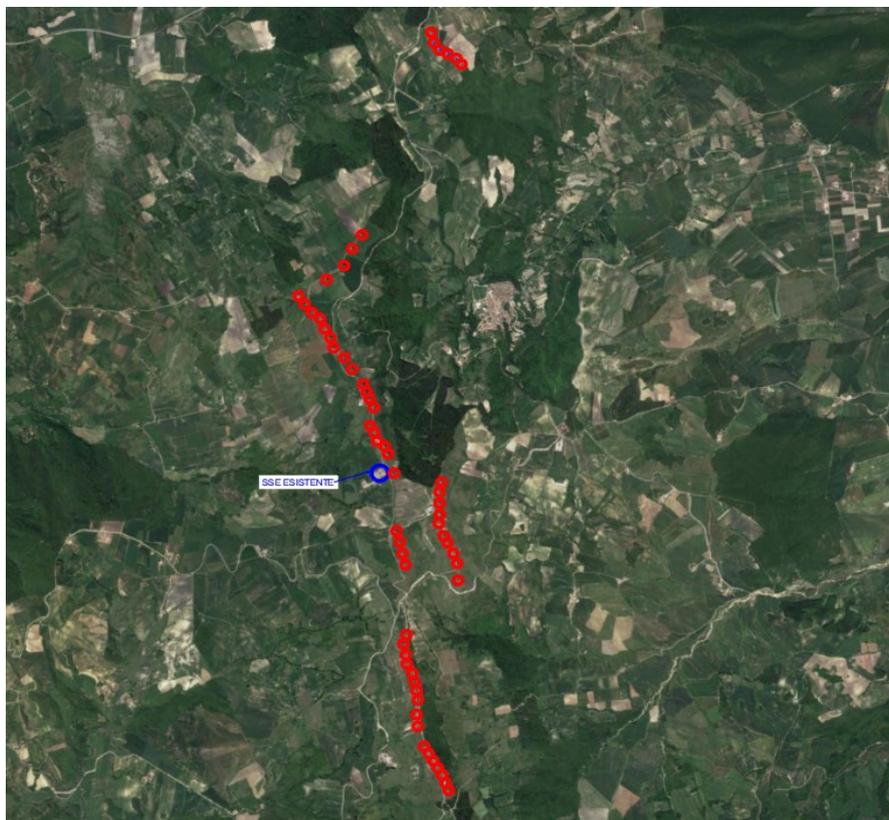


Fig. 2. Layout dell'impianto esistente da dismettere (in rosso i 60 aerogeneratori).

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro e alla sottostazione di trasformazione MT/AT 20/150 kV, mediante elettrodotti interrati di media tensione a 20 kV che seguono in massima parte i tracciati della viabilità esistente sia pubblica che privata di accesso agli aerogeneratori medesimi.

L'impianto è collegato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) mediante la già menzionata sottostazione di trasformazione ubicata nel comune di Alberona; quindi, lo stesso in cui sono ubicati gli aerogeneratori.

Ogni aerogeneratore è dotato di una piazzola di servizio avente dimensioni variabili, ma in linea di massima pari a $20 \times 10 = 200 \text{ m}^2$; in questa piazzola è ubicata la torre di sostegno tralicciata, la cabina di trasformazione, la piccola stradina di accesso e l'area di manovra e sosta per le attività di controllo e manutenzione.

Nella **Fig. 3** è riportata l'immagine di un esempio dello stato di fatto delle piazzole degli aerogeneratori esistenti.

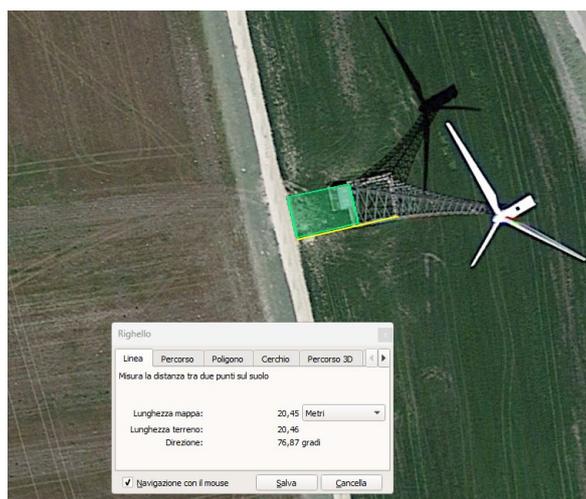


Fig. 3 Esempio di piazzola di aerogeneratore esistente.
 L'area tra la strada e la cabina (area verde) è la piazzola libera di manovra e sosta per le attività di controllo e manutenzione

I cavidotti esistenti si sviluppano per una lunghezza complessiva di 12.758 m; essendo tutti interrati di fatto non sottraggono terreno utile per attività agrarie, viabilità e ogni altra attività antropica di superficie e/o aerea.

La sottostazione di trasformazione è ubicata sostanzialmente all'interno del parco eolico, all'incirca a metà della direttrice che collega virtualmente il primo con l'ultimo aerogeneratore. Essa ha una dimensione di $32,5 \times 28,3 \approx 920 \text{ m}^2$; ad essa si accede, mediante un piccolo tratto di strada, dalla viabilità principale di servizio che collega tutti gli aerogeneratori. Nella **Fig. 4** è riportata una foto aerea della sottostazione ora descritta. La sottostazione contiene tutte le apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche a 20 e 150kV, nonché il

trasformatore 20/150 kV, necessarie per elevare la tensione raccolta dagli aerogeneratori a 20kV e immetterla sulla RTN di TERNE a 150kV. Da notare nella **Fig. 2** che la sottostazione esistente della IVPC è adiacente alla Stazione Elettrica di TERNA e anche alla sottostazione di altro produttore. Pertanto, trattasi di un'area già infrastrutturizzata dal punto di vista elettrico. Il collegamento tra la sottostazione della IVPC e la SE di TERNA avviene mediante un collegamento rigido in sbarre. Non sono quindi presenti linee aeree in Alta Tensione a 150kV uscenti dalla sottostazione della IVPC.



Fig. 4 Sottostazione di Alberona della IVPC (area di colore rosso)
A sinistra la SE-RTN di TERNA e in alto la sottostazione di altro produttore

3. DESCRIZIONE DEL NUOVO PARCO EOLICO.

Il nuovo impianto, che sostituirà quello attualmente esistente, sarà costituito da n. 12 aerogeneratori tripala di ultima generazione, della GENERAL Electric tipo GE158 da 6.1MW, con torre di sostegno tubolare di altezza 101m, diametro del rotore di 158 m, altezza complessiva (TIP) di 180m. La potenza complessiva del parco eolico sarà pertanto pari a 73,20 MW.

Come sopra accennato, questo layout corrisponde ad una revisione di quello già sottoposto a VIA al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica; la revisione si è resa necessaria per rispondere alle richieste di integrazioni, prescrizioni e ottimizzazioni avanzate dalla **Commissione tecnica PNRR-PNIEC**.

Nella **Fig. 6** è riportato il layout del nuovo impianto e in **Fig. 7** la sovrapposizione tra i due layout.

Gli aerogeneratori saranno tra loro elettricamente collegati mediante elettrodotti interrati a 30kV secondo percorsi che in massima parte seguiranno quelli esistenti che saranno smantellati e sostituiti con questi nuovi.

Nella **Fig. 5** è riportato il percorso dei nuovi elettrodotti sovrapposto a quello degli elettrodotti esistenti.

Da questa figura si evince che il tracciato degli elettrodotti per il nuovo impianto è in massima parte coincidente con quello dell'impianto esistente salvo la zona tra la ALB03 e la ALB05 dove l'elettrodotto per il nuovo impianto segue la viabilità esistente e non più il tracciato degli aerogeneratori esistenti da dismettere.

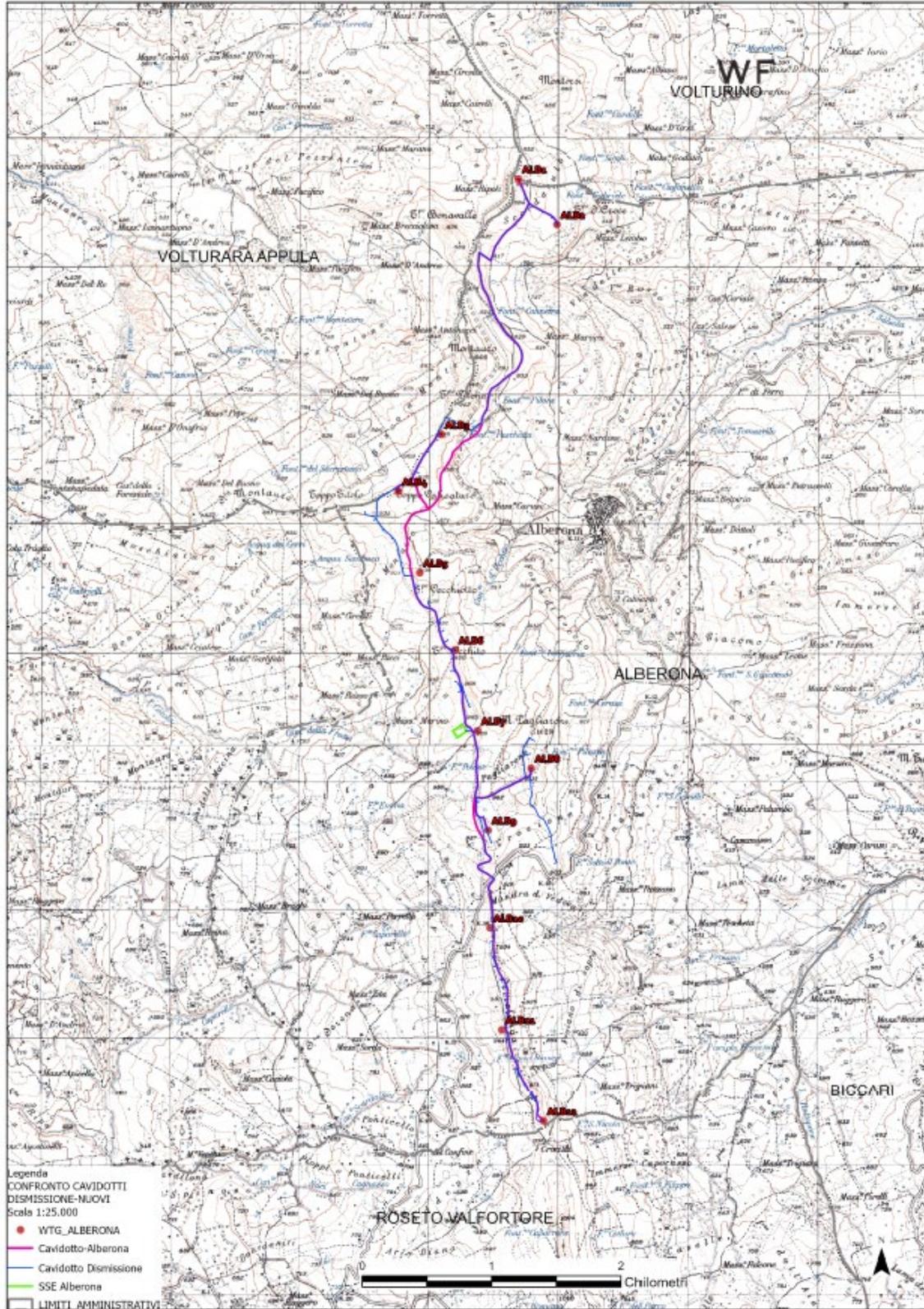


Fig. 5 Tracciato elettrodotti impianto esistente (colore blu) e dell'impianto di progetto (colore magenta)

Gli elettrodotti si collegheranno alla sottostazione esistente, la quale, dal punto di vista dell'ubicazione, delle superfici e dei volumi, rimarrà invariata salvo la sostituzione delle apparecchiature di alta tensione esterne e di quelle di media e bassa tensione interne al locale tecnico, per adeguarle alla nuova tensione di trasporto e alla maggiore potenza, nonché alle più recenti tecnologie e prescrizioni del Codice di Rete di TERNA.

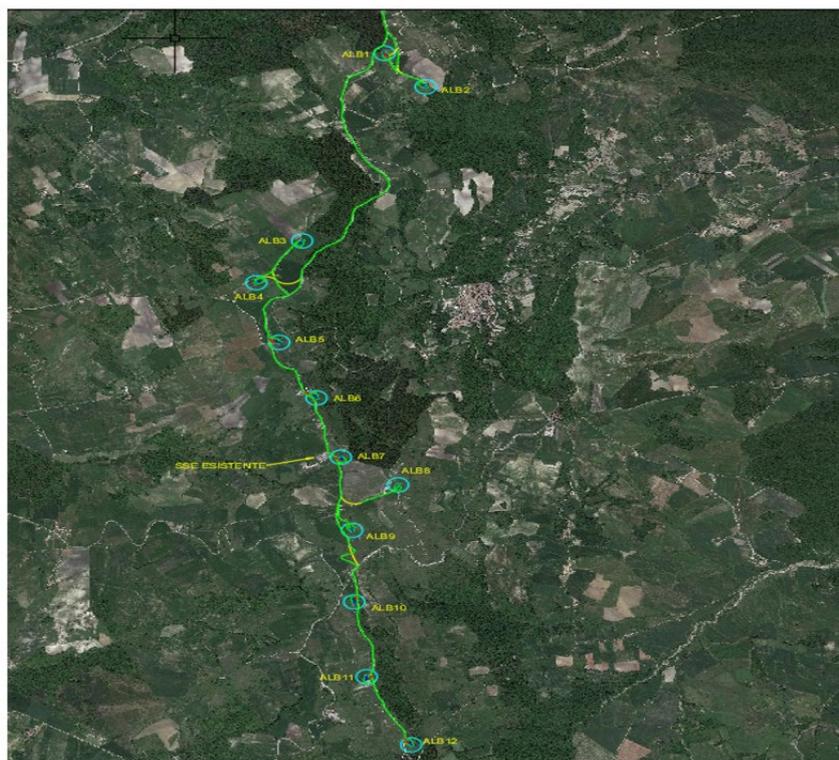


Fig. 6. Layout nuovo impianto.

Ai fini della maggiore potenza di connessione alla RTN, la IVPC ha richiesto, ottenuto e accettato la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), Codice **Pratica 202300519** riportata nella **Tav. R_26**, e uno stralcio riportato in **Fig. 8**. La soluzione di connessione della nuova maggiore potenza prevede è qui di seguito riportata.

La Soluzione Tecnica Minima Generale per Voi elaborata prevede che la Vs. centrale resti collegata in antenna a 150 kV sulla Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV di Alberona mediante le infrastrutture esistenti di Vs. proprietà, previa realizzazione di:

1. *un nuovo elettrodotto RTN 150 kV di collegamento tra la SE Volturara e una nuova stazione RTN a 150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Casalvecchio – Pietracatella";*

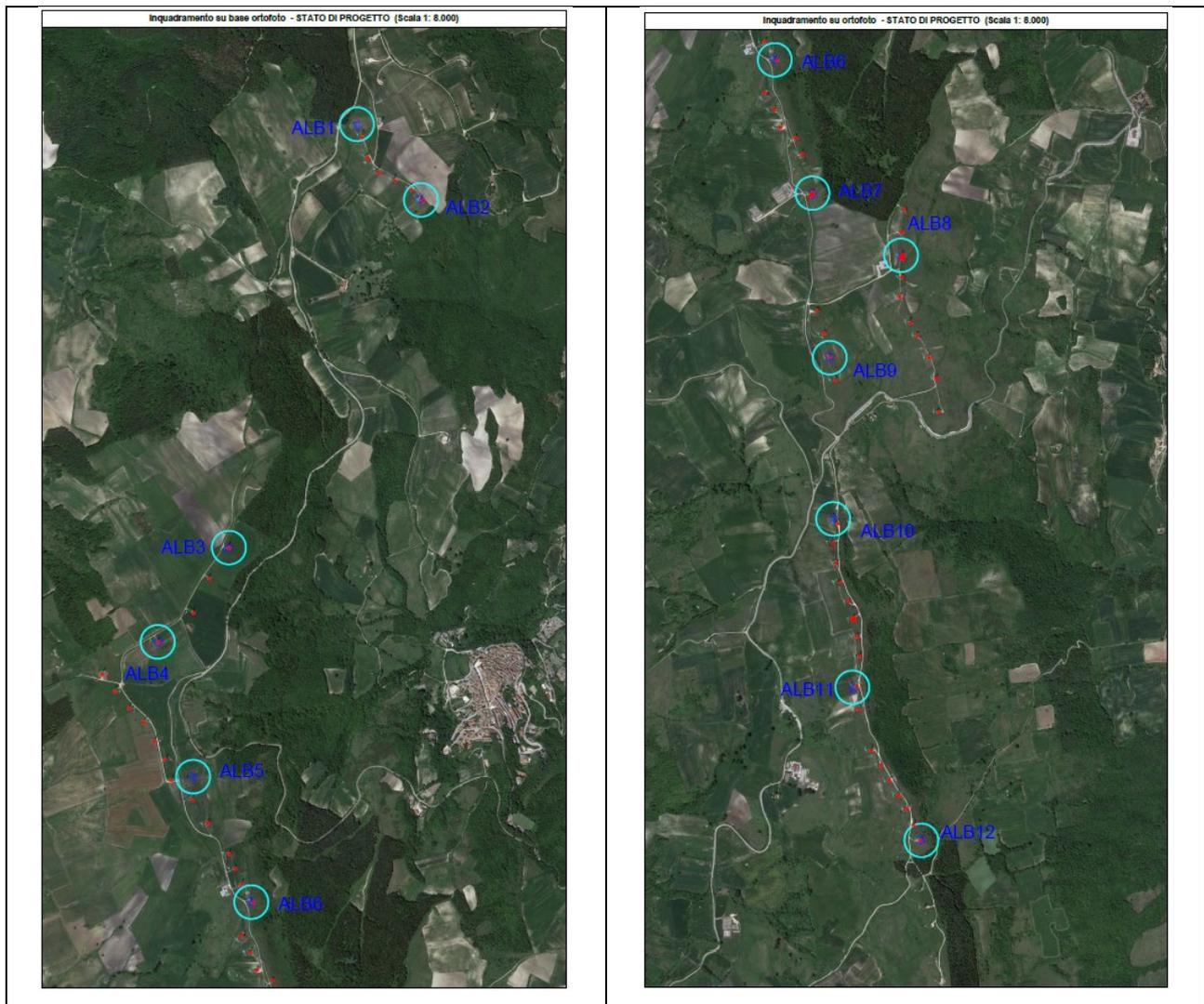


Fig. 7. Sovrapposizione del layout impianto esistente e di quello nuovo (punti in rosso: impianto esistente. Punti in blu e cerchi ciano: impianto nuovo)

2. potenziamento/rifacimento dell'elettrodotto RTN 150 kV "Casalvecchio - Pietracatella" nel tratto compreso tra la nuova SE RTN suddetta e la CP di Casalvecchio;
3. un nuovo elettrodotto RTN 150 kV di collegamento tra la CP Casalvecchio e una futura Stazione Elettrica (SE) RTN a 380/150 kV della da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "San Severo 380 – Rotello 380";
4. un nuovo elettrodotto 150 kV di collegamento tra la SE Alberona e la SE 380/150 kV di Troia, come previsto dal Piano di Sviluppo Terna (intervento 505-P).



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
 MEZZINA dott. ing. Antonio
 Via T. Solis, 128 - 71016 San Severo (FG)
 P. IVA 02037220718
 ☎ 0882-228072 / ☎ 0882-243651
 ✉ info@studiomezzina.net



	<p>Richiesta di modifica della connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per un impianto di generazione da fonte rinnovabile (eolica) con potenza nominale già disponibile pari a 36 MW, per una potenza complessiva in immissione pari a 75,6 MW da realizzare nel Comune di ALBERONA (FG). Codice Pratica: 202300519.</p>
<p>La Soluzione Tecnica Minima Generale per Voi elaborata prevede che la Vs. centrale resti collegata in antenna a 150 kV sulla Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV di Alberona mediante le infrastrutture esistenti di Vs. proprietà, previa realizzazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - un nuovo elettrodotto RTN 150 kV di collegamento tra la SE Volturara e una nuova stazione RTN a 150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Casalvecchio - Pietracatella"; - potenziamento/rifacimento dell'elettrodotto RTN 150 kV "Casalvecchio - Pietracatella" nel tratto compreso tra la nuova SE RTN suddetta e la CP di Casalvecchio; - un nuovo elettrodotto RTN 150 kV di collegamento tra la CP Casalvecchio e una futura Stazione Elettrica (SE) RTN a 380/150 kV della da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "San Severo 380 - Rotello 380"; - un nuovo elettrodotto 150 kV di collegamento tra la SE Alberona e la SE 380/150 kV di Troia, come previsto dal Piano di Sviluppo Terna (intervento 505-P). 	

Fig. 8 Screen shot della STMG di TERN A per l'impianto di Alberona

Da precisare che allo stato attuale le opere di rete previste ai punti 1, 2, 3 sono già state autorizzate da altri produttori in seno ai propri procedimenti di autorizzazione di impianti FER che prevedono la medesima soluzione di connessione; le opere di cui al punto 4 fanno parte del Piano di Sviluppo TERN A che ne ha quindi la competenza per la progettazione, autorizzazione e costruzione.

In estrema sintesi la soluzione di connessione del nuovo impianto non è modificata e le opere di rete aggiuntive, essendo già autorizzate o di diretta competenza di TERN A, non fanno parte del progetto della IVPC che qui trattasi.

I nuovi aerogeneratori saranno ubicati in massima parte nella medesima posizione di alcuni di quelli esistenti. La coincidenza è totale per gli aerogeneratori: ALB02, ALB03, ALB04, ALB06, ALB07, ALB08, ALB09, ALB11, ALB12.

Per gli aerogeneratori ALB01, ALB05, ALB10 sono stati praticati piccoli spostamenti rispetto alla posizione dell'aerogeneratore più vicino per i seguenti motivi:

1. ALB01, spostamento di circa 51m per creare una maggiore distanza dall'aerogeneratore ALB02, portandola a 480m: superiore a $3D = 474m$ e alla distanza di $200m + 1,7D = 468m$; Per effetto di questo spostamento l'aerogeneratore ALB01 è localizzato nel comune di Volturino, sia pure agli estremi suoi margini, che quindi è un nuovo comune interessato dal progetto.
2. ALB05, spostamento di circa 100m per allontanarla, da 70 a 170m, da una linea aerea in AT 150kV costruita da TERN A dopo la realizzazione dell'attuale parco in esercizio e oggetto di dismissione;

3. ALB10, spostamento di 25m per creare una maggiore spazio con la viabilità esistente e consentire l'allocazione della nuova piazzola di servizio di maggiori dimensioni di quella esistente.

Nella **Tab. 1** sono riportate le coordinate di localizzazione degli aerogeneratori e le loro reciproche interdistanze.

WTG					N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COMUNE	FOGLIO	P.LLA	COORD. WGS 84 UTM 33N														
			N	E													
VOLTURINO	29	337	4589487	509623	1	480m	2075m	2600m	3155m	3685m	4295m	4575m	5060m	5840m	6610m	7335m	
ALBERONA	8	221	4589132	509921	2		1860m	2410m	2910m	3380m	3975m	4225m	4730m	5505m	3270m	6980m	
ALBERONA	21	302	4587499	509027	3			555m	1090m	1670m	2310m	2675m	3090m	3870m	4645	5400m	
ALBERONA	21	303	4587056	508695	4				655m	1300m	1950m	2375m	2715m	3480m	4255	5025m	
ALBERONA	22	244	4586423	508860	5					650m	1300m	1735m	2055m	2825m	3600	4375m	
ALBERONA	22	314	4585834	509131	6						655m	1095m	1425m	2200m	2980	3745m	
ALBERONA	30	211	4585206	509307	7							505m	780m	1560m	2335	3090m	
ALBERONA	30	212	4584913	509721	8								585m	1300m	2050	2760m	
ALBERONA	35	318	4584431	509388	9									785m	1555	2315m	
ALBERONA	35	343	4583671	509403	10										775m	1545m	
ALBERONA	33	308	4582878	509494	11											790m	
ALBERONA	33	246	4582157	509816	12												

Tab. 1. Localizzazione nuovi aerogeneratori: catastali, coordinate e interdistanze

Come si vede dalla Tab. 1, tutte le distanze sono superiori a:

$$3 \times D = 3 \times 158 = 474\text{m di cui al DM 10 settembre 2010 (c.d. Linee Guida Nazionali)}$$

$$200 + 1,7 \times D = 200 + 1,7 \times 158 = 469\text{m per garantire la sicurezza dell'avifauna}$$

È solo da notare che in **Tab. 1** la minima distanza è di 480m ma è relegata alla sola situazione della distanza tra gli aerogeneratori ALB01 e ALB02; tolta questa situazione tutte le altre interdistanze hanno dei margini più ampi essendo la media delle altre distanze pari a **782m corrispondente praticamente a 5D**.

Infine, si osserva che, come da elaborato di cui alla **Tav. R_24**, relativa alla relazione anemologica, la direzione prevalente del vento nella zona è la SUD /SUD-EST (210° antiorario nel III Quadrante); nella **Fig. 8** è riportata la rosa dei venti estratta dal già menzionato elaborato.

Dal confronto tra il layout del nuovo impianto riportato in **Fig. 6** e la rosa dei venti riportata nella **Fig. 9**, si evince che in buona sostanza la direzione prevalente del vento è intermedia tra la direttrice principale dell'impianto eolico e la sua perpendicolare. Pertanto, in riferimento alla distanza tra aerogeneratori indicata nelle Linee Guida Nazionali, di 3-5D per venti perpendicolari alla direttrice impianto e di 5-7D per venti prevalenti orientati secondo la direttrice stessa, possiamo concludere che, trovandoci in un caso intermedio, la distanza di 5D risponde bene alle indicazioni di dette Linee Guida. Nello specifico, la direttrice tra gli aerogeneratori ALB01 e ALB02 è perpendicolare alla direzione prevalente del vento; pertanto, per questi due

aerogeneratori la distanza di solo 3D può già rispondere a quanto richiesto dalle Linee Guida. È da evidenziare anche che questi due aerogeneratori sono anche un po' isolati rispetto agli altri.

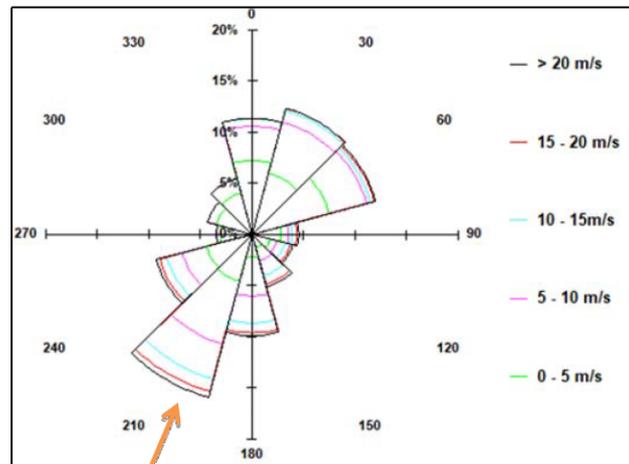


Figura 5 - Rosa dei venti


 direzione
 prevalente

Fig. 9 Rosa dei venti del sito

Nella precedente **Tab. 1**, ovviamente le distanze più significative sono quelle tra aerogeneratori consecutivi e quindi le distanze riportate nella diagonale della matrice.

Per i nuovi aerogeneratori sono previste piazzole definitive delle dimensioni di circa 30x40m (area di colore blu della **Fig. 10**) e piazzole di montaggio di circa 45x44m (area di colore verde della **Fig. 10**) a queste si aggiungono delle aree per lo stoccaggio delle blade (aree di colore rosso nella **Fig. 10**) che a differenza delle prime per le quali verrà realizzato un pacchetto di materiale inerte e misto stabilizzato, per queste sarà effettuato solo uno spianamento in quota del terreno in modo da limitare al minimo indispensabile i movimenti terra. A fine cantiere, ovviamente, le aree temporanee saranno eliminate e lo stato dei luoghi ripristinato rimanendo quindi solo la piazzola definitiva.

Le superfici sopra citate per le piazzole definitive e di montaggio sono solo nominali, dovendosi tener conto in quelle effettive anche delle aree occupate per i cigli e pendii delle scarpate e rilevati. La valutazione analitiche delle superfici e volumi di scavo, sia per le piazzole definitive che per quelle di montaggio, sono state effettuate con un software dedicato lavorando sul modello tridimensionale del terreno. I risultati in termini di piante e sezioni di scavo e di volumi di movimenti terra di scavo e rilevato, sono riportati nelle Tavole da **Tav_09.1** a **Tav_09.6** quest'ultima relativa al Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo. Nella

Tab. 2 sono invece riassunte le superfici impegnate per le piazzole definitive e temporanee di montaggio per ciascuno dei 12 aerogeneratori del progetto.

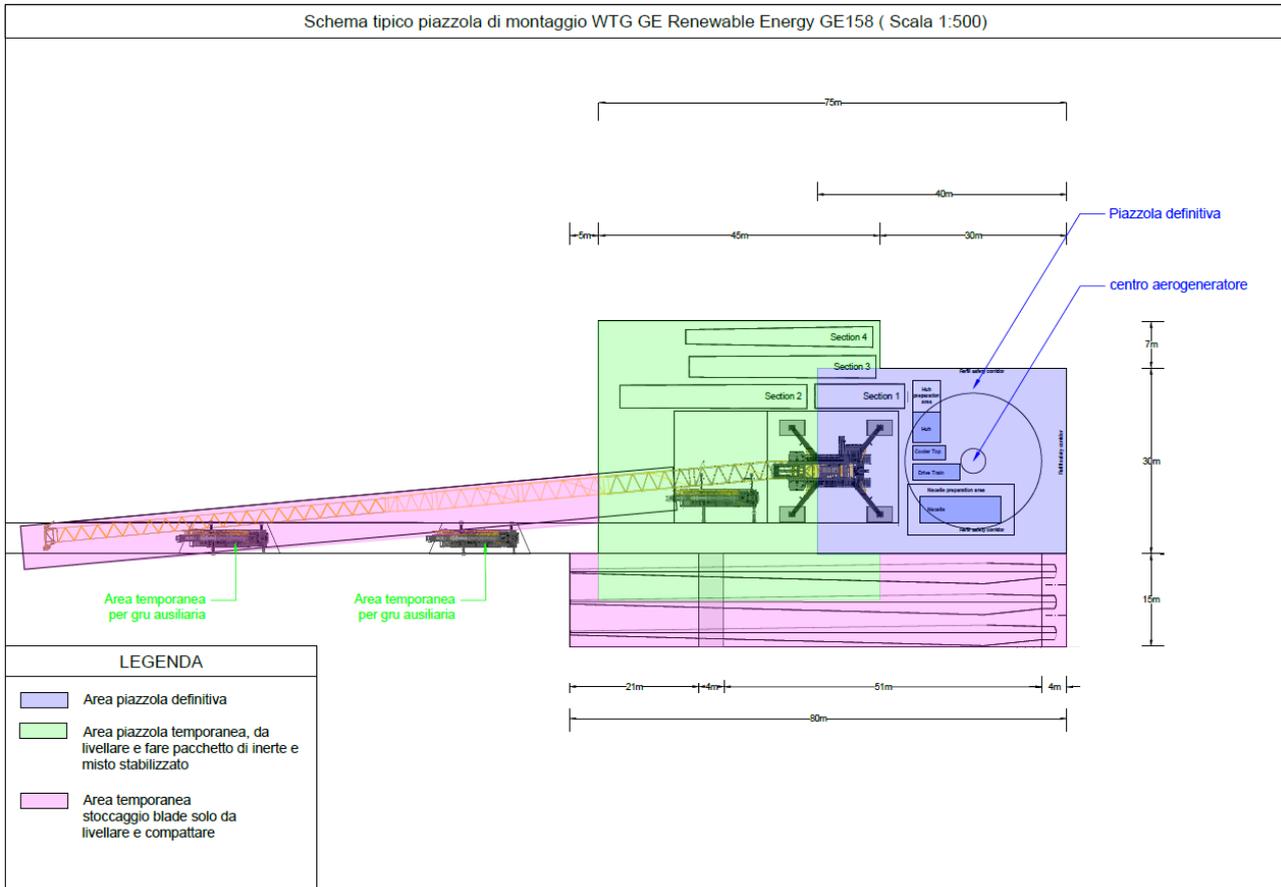


Fig. 10 Schema tipico della piazzola definitiva e di montaggio per il nuovo impianto.

In questa tabella l'ingombro della piazzola definitiva di esercizio, si riferisce alla sola piazzola definitiva (area di colore blu della **Fig. 10**) con le relative aree occupate per scarpate e rilevati; l'ingombro della piazzola di cantiere si riferisce all'insieme delle aree complessive occupate in fase di cantiere (aree di colore blu, verde e rosso della **Fig. 10**) più quelle occupate per scarpate e rilevati.

La superficie complessiva che il nuovo impianto occuperà sarà quindi di circa 20.000 m² a fronte di una superficie complessiva attualmente occupata di 60 x 200 = 12.000 m². Va da se che se anche la superficie complessiva occupata è maggiore, essa è limitata a complessivi 12 punti contro i 60 dell'impianto esistente; quindi, è vero che la superficie complessiva è superiore, ma essendo limitati i punti, il suo impatto in termini di distribuzione sul territorio è certamente molto inferiore.

Nella **Tab. 3** sono riportati i volumi di terreno da movimentare, sterri e riporti, sia per la situazione di cantiere, ossia per la realizzazione delle aree temporanee di montaggio e movimentazione, sia per le piazzole definitive che rimarranno a fine cantiere e necessarie per la gestione e manutenzione degli aerogeneratori. In calce alla

Tab. 3 sono riportati invece i volumi di sterro e riporto da movimentare per ridurre la piazzola temporanea di cantiere e passare a quella definitiva.

MOVIMENTI TERRA PROGETTO ALBERONA IVPC S.R.L.		
INGOMBRI TEMPORANEI E DEFINITIVI		
WTG	Ingombro piazzola temporanea [m ²]	Ingombro piazzola definitiva [m ²]
ALB1	3.795	1.649
ALB2	4.596	2.436
ALB3	3.966	1.526
ALB4	3.358	1.522
ALB5	4.011	1.788
ALB6	3.323	1.432
ALB7	3.721	1.447
ALB8	3.566	1.358
ALB9	3.605	1.596
ALB10	3.609	1.508
ALB11	4.821	2.020
ALB12	4.016	1.713
TOT	46.387	19.995

Tab. 2 Ingombro delle piazzole definitive e di cantiere

IVPC S.R.L. PROGETTO RIFACIMENTO ALBERONA MOVIMENTI TERRA				
WTG	PIAZZOLA DI CANTIERE (DEFINITIVA E TEMPORANEE)		PIAZZOLA DEFINITIVA	
	VOLUMI DI STERRO [m ³]	VOLUMI DI RIPORTO [m ³]	VOLUMI DI STERRO [m ³]	VOLUMI DI RIPORTO [m ³]
ALB1	6.582	1.455	442	1.455
ALB2	7.842	4.152	395	4.135
ALB3	1.676	3.382	1.565	205
ALB4	1.029	1.063	59	692
ALB5	2.019	4.240	725	1568
ALB6	1.470	1.122	1263	247
ALB7	3.539	2.183	398	744
ALB8	1.745	2.950	1.730	1
ALB9	3.342	1.348	870	784
ALB10	934	3.456	817	392
ALB11	2.156	9.814	1.648	1.956
ALB12	7.051	2.459	1.652	1.131
TOT	39.385	37.624	11.564	13.310
			VOLUMI DI RIPORTO [m³]	VOLUMI DI STERRO [m³]
MOVIMENTI TERRA PER PASSARE DALLA PIAZZOLA DI CANTIERE A QUELLA DEFINITIVA			27.821	24.314

Tab. 3 Ingombro delle piazzole definitive e di cantiere

Dalla **Tab. 3** si evince che sostanzialmente i saldi tra sterri e riporti, sia con riferimento alla fase di cantiere sia con riferimento alla situazione finale definitiva, sono percentualmente ridotti rispetto ai volumi complessivamente movimentati. Si rimanda tuttavia alla **Tav. R-12**, inerente al Piano di Utilizzo delle Terre e



Rocce da Scavo, per ogni dettaglio e approfondimento dell'argomento specificando il carattere prevalente di questo documento specialistico rispetto a quanto ora accennato qui per sola completezza di descrizione del progetto.

4. DISMISSIONE IMPIANTO ESISTENTE E RIFACIMENTO.

In sintesi, le principali opere di progetto consisteranno nella:

- **Dismissione delle 60 torri eoliche esistenti**, di cui n. 48 modello Vestas V42 e n. 12 modello Vestas V44, con potenza unitaria di **600kW** per un totale di **36,00 MW**.
- **Messa in opera di n. 12 aerogeneratori**, ciascuno dei quali aventi potenza unitaria di **6,10 MW**, per una potenza complessiva di **73,20 MW**.
- **Sostituzione degli elettrodotti interrati esistenti** con nuove linee MT, adeguate per numero, costituzione e formazione ai nuovi aerogeneratori ed alla relativa potenza. I tracciati delle linee interrate di progetto seguiranno per la maggior parte i tracciati di quelli esistenti da dismettere e comunque saranno posati lungo la viabilità esistente o di progetto.
- Per la connessione alla RTN del nuovo impianto si prevede il rifacimento della SSE con la sola sostituzione delle apparecchiature di alta, media e bassa tensione, sia installate nel piazzale esterno, sia nei locali tecnici e quindi senza modifiche della superficie complessiva recintata e dei locali tecnici.

In quest'ottica, attraverso la proposta di Rifacimento e Potenziamento dell'Impianto Eolico esistente, la IVPC S.r.l. si pone come obiettivo principale quello di far convergere azioni di miglioramento in ambito territoriale e ambientale, con quelle di incremento della capacità produttiva dell'impianto attraverso la sostituzione dei vecchi aerogeneratori e l'ammodernamento della rete infrastrutturale.

La proposta progettuale si propone quindi di apportare significativi benefici dovuti alla dismissione di strutture ormai obsolete con conseguente diminuzione del carico infrastrutturale in un contesto territoriale già interessato da diversi impianti eolici esistenti: allo stato attuale infatti gli aerogeneratori già presenti nell'area si susseguono quasi senza soluzione di continuità nel territorio collinare tra Avellino e Foggia, connotando l'area come un grande polo energetico sviluppatosi negli ultimi vent'anni a cavallo tra Campania, Puglia e Basilicata.

Dal punto di vista tecnologico, i nuovi aerogeneratori sono molto più potenti e performanti rispetto agli esistenti ed in funzione delle caratteristiche anemologiche dell'area hanno un rendimento maggiore in termini di ore di produzione, oltre ad essere compatibili con il territorio e con i maggiori aspetti di sensibilità



ambientale presenti nel contesto di riferimento, come si evince anche dagli studi specialistici elaborati a corredo del progetto e a cui la presente relazione rimanda.

5. I NUOVI AEROGENERATORI.

I 12 nuovi aerogeneratori di progetto avranno le principali caratteristiche dimensionali e tecniche riportate in **Tab. 4**.

POTENZA NOMINALE	6100 kW
NUMERO DI PALE	3
DIAMETRO DEL ROTORE	158m
TIPO TORRE	Tubolare tronco Conica in acciaio di colore bianco, trasportata in più tronchi.
ALTEZZA DI MOZZO	101m
ALTEZZA TOTALE MASSIMA	180m
LUNGHEZZA DELLE BLADES	77,4m
AREA SPAZZATA	19.607 m ²
VELOCITA' DI ROTAZIONE MASSIMA	10 giri al minuto

Tab. 4 Caratteristiche principali dell'aerogeneratore GE 158 da 6,1 MW.

Nella **Fig. 11** è riportato lo schema dimensionale degli aerogeneratori.

La turbina eolica utilizza un sistema di conversione di potenza costituito da un convertitore sul lato del rotore, un DC circuito intermedio e un inverter di potenza lato rete un generatore di induzione e su convertitore a scala ed è quindi in grado di azionare il rotore a velocità variabile mantenendo la potenza in uscita prossima alla potenza nominale anche con alti valori della velocità del vento: tecnologia **FULL Converter**.

La tecnologia presente è finalizzata all'ottimizzazione della velocità del rotore e dell'angolo di inclinazione, utile per massimizzare i valori di potenza. Ciò si traduce in una velocità di rotazione significativamente più bassa per l'aerogeneratore di progetto rispetto a quelli esistenti. Inoltre, questa tecnologia consente di modulare in modo estremamente fino e preciso la velocità di rotazione del rotore, anche, quando necessario, a scapito della potenza, consentendo di regolare la macchina, anche per settori e range di velocità di vento, in modo da ridurre gli impatti, principalmente acustici e di gittata su possibili recettori più prossimi alla macchina stessa. Questo consente l'inserimento di queste macchine anche, eventualmente, in contesti ambientali più antropizzati; tali tipi di regolazione non sono possibili con macchine di tecnologia meno recente o più obsoleta come quella delle macchine esistenti e da dismettere.

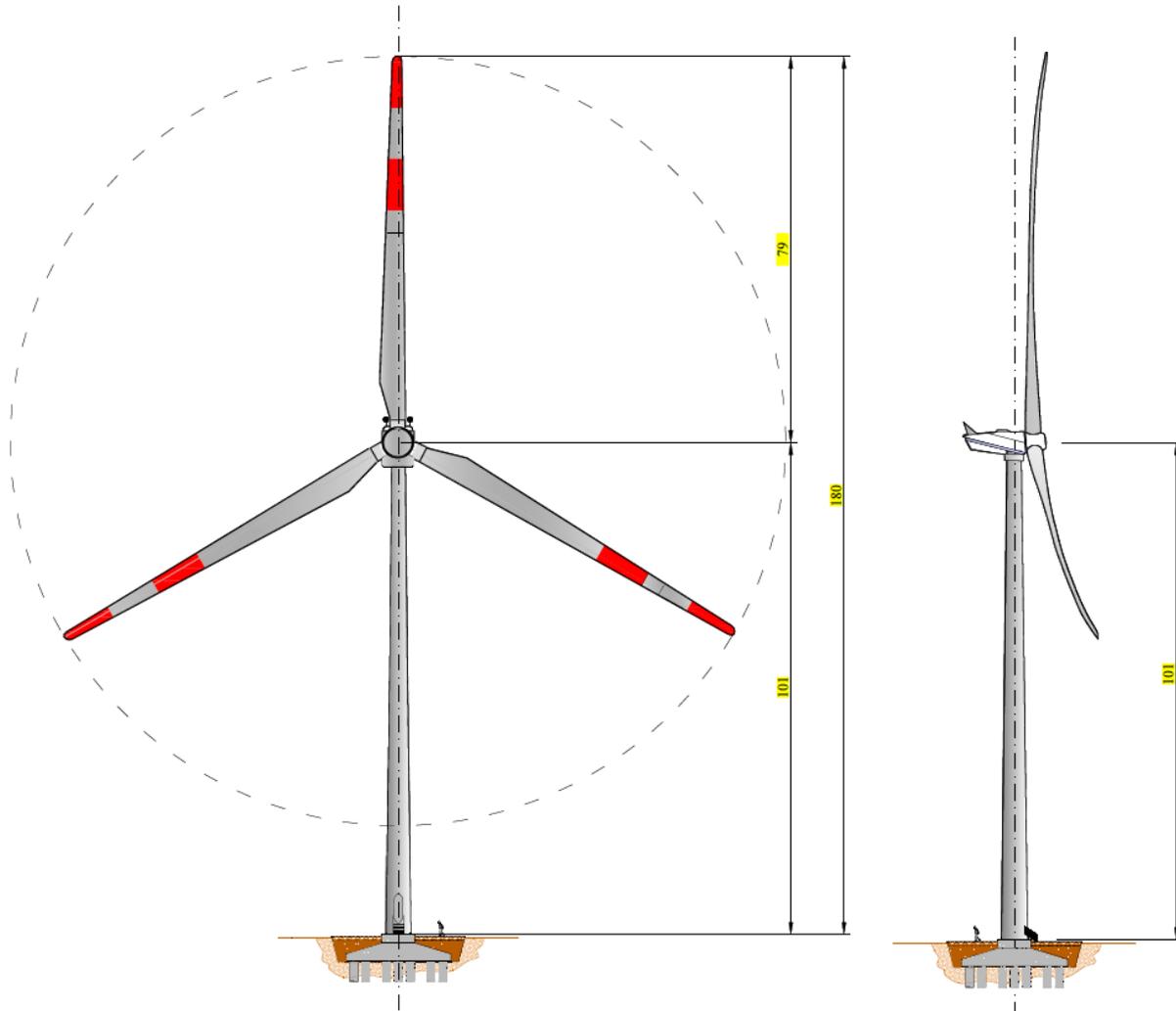


Fig. 11. Caratteristiche dimensionali: Prospetto aerogeneratore GE 158 da 6,1 MW.

Nella **Fig. 12** si riporta uno stralcio della scheda tecnica del modello di aerogeneratore di progetto, rimandando per ogni approfondimento alla **Tav. R_29** contenente la scheda tecnica con le specifiche generali e di dettaglio dell'aerogeneratore; in questa scheda è riportata anche la tabella con le caratteristiche di emissione acustica dell'aerogeneratore, dalla quale si vede la possibilità di regolare la macchina con modi operativi diversi, dal modo 107.0 al modo 98.0, al fine di ridurre le sue emissioni acustiche. Ovviamente passando dal modo 107,0 al modo 98,0, per ridurre le emissioni acustiche, si riduce la velocità del rotore, ma anche la potenza massima generata, ma, come sopra accennato, questo aiuta il possibile e corretto inserimento della macchina nel contesto territoriale.



Turbine	4.2/4.5/4.8/5.0/5.2/5.3/5.5/5.8/6.1/6.3 - 158
Rated output [MW]	4.2/4.5/4.8/5.0/5.2/5.3/5.5/5.8/6.1/6.3
Rotor diameter [m]	158
Number of blades	3
Swept area [m²]	19607
Rotational direction (viewed from an upwind location)	Clockwise
Maximum speed of the blade tips [m/s]	50Hz - 82.0 m/s 60Hz - 83.6 m/s
Orientation	Upwind
Speed regulation	Pitch control
Aerodynamic brake	Full feathering
Color of outer components	RAL 7035 (light grey) and RAL 7023 (concrete grey, for concrete sections of hybrid tower only)
Reflection degree/Gloss degree Steel tower	30 - 60 gloss units measured at 60° as per ISO 2813
Reflection degree/Gloss degree Rotor blades, Nacelle, Hub	60 - 80 gloss units measured at 60° as per ISO 2813
Reflection degree/Gloss degree Hybrid Tower	Concrete gray (similar RAL 7023); gloss matte

Fig. 12. Stralcio della scheda tecnica del modello di aerogeneratore GE 158 da 6,1 MW.

Nella **Fig. 13** sono riportate le schede di emissione acustica nei diversi 10 modi operati; si vede che passando dal modo operativo 107.0 al modo 98.0 la velocità si riduce da 9,9 a 6,26 giri/min e la potenza da 6,1 a 3,098 MW.

Nella **Fig. 14** è riportata una foto di un aerogeneratore GE-158 in esercizio.

Ogni aerogeneratore sarà alloggiato un trasformatore ove la bassa tensione a 0,69 kV prodotta dall'aerogeneratore sarà elevata a 30kV per essere raccolta mediante le linee elettriche interrato e convogliata nella sottostazione per essere quindi elevata a 150 kV e consegnata sulla Rete di Trasmissione Nazionale di TERNA.

Nella **Fig. 15** è riportato lo schema a grafo del collegamento degli aerogeneratori, con specificazione della lunghezza e tipologia di cavo dei diversi tratti.

Nominal Sound Power Level (dBA)	Nominal Rotor Speed (rpm)	Nominal Electrical Power (kW) for each Hub Height					
		101.0m	120.9m	141.0m	150.0m	151.0m	161.0m
107.0	9.90	4800 - 6100*	4800 - 6100*	N/A	N/A	4800 - 6100*	4800 - 6100*
106.0	9.70	4800 - 6300*	4800 - 6300*†	4800 - 6300*	4800 - 6300*	4800 - 6300*	4800 - 6300*
105.0	9.35	4800 - 5300	N/A	4800 - 5300	4800 - 5300	4800 - 5300	4800 - 5300
104.0	9.00	4800 - 5100*	N/A	4800 - 5100	4800 - 5100	4800 - 5100	4800 - 5100*
103.0	8.54	4800	4800†	4800†	4800	4800	4800
102.0	8.20	4650	4650	N/A	4650	4650	4650
101.0	7.66	4300	4300	N/A	4300	N/A	4300
100.0	7.22	4042	4042	4042†	4042	N/A	4042
99.0	6.70	3507	3507	3507	3507	3507	3507
98.0	6.26	3098	3098	3098	3098	3098	3098

Hub Height Wind Speed (m/s)	107.0 Mode	106.0 Mode	105.0 Mode	104.0 Mode	103.0 Mode	102.0 Mode	101.0 Mode	100.0 Mode	99.0 Mode	98.0 Mode
4	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8
5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5
6	97.6	97.6	97.6	97.6	97.6	97.6	97.6	97.6	97.6	97.6
7	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	100.0	99.0	98.0
8	103.9	103.9	103.7	103.5	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0	98.0
9	106.2	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0	98.0
10	107.0	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0	98.0
11	107.0	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0	98.0
12	107.0	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0	98.0
13	107.0	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0	98.0
14	107.0	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0	98.0
15	107.0	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0	98.0

Fig. 13. Caratteristiche di emissione acustica dell'aerogeneratore GE 158 da 6,1 MW.



Fig. 14 Un aerogeneratore GE 158 da 6,1 MW in esercizio

Si rimanda alle tavole **Tav. R_17**; **Tav_22.1**; **Tav_22.2** per tutti i dettagli sul collegamento elettrico degli aerogeneratori alla sottostazione e schemi elettrici.

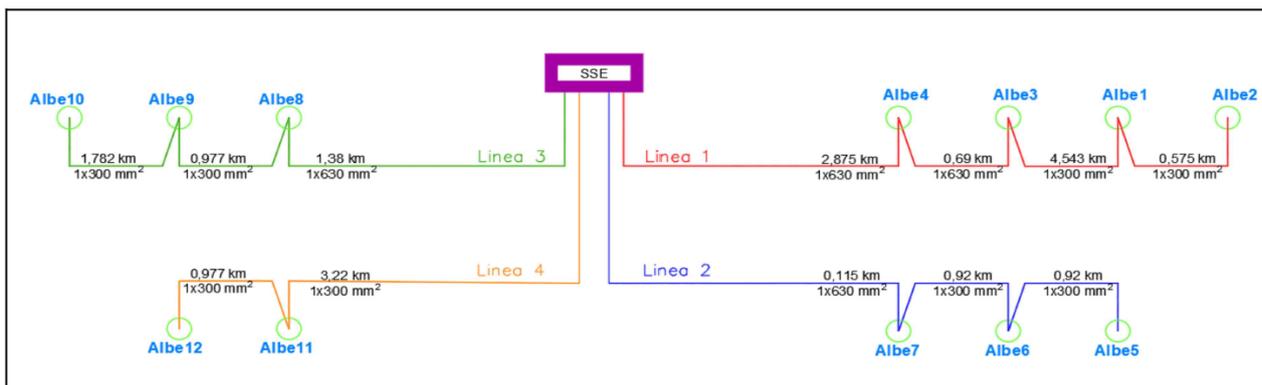


Fig. 15 Schema elettrico a deformata di collegamento degli aerogeneratori alla sottostazione

Ogni aerogeneratore sarà ancorato al terreno mediante una fondazione indiretta costituita da un plinto di fondazione di forma circolare del diametro di 21,50m, altezza massima di 3,10m e n. 18 pali di fondazione del diametro di 1,20m e lunghezza di circa 30m. Il piano di imposta della fondazione è posto a 2,77m sotto il piano di campagna, mentre il colletto superiore, su cui è ancorata la torre dell'aerogeneratore, ha una

sporgenza dal piano di campagna stesso di circa 35cm. Si rimanda alla **Tav_07** e relazione **Tav. R_08** per ogni dettaglio sulla fondazione e suoi calcoli preliminari, di cui un estratto è riportato nella **Fig. 16**. Va da se che in fase esecutiva la fondazione sarà oggetto di calcolazioni di dettaglio secondo le Norme Tecniche delle Costruzioni (NTC) al momento vigenti (attualmente NTC2018 di cui al DM 17 gennaio 2018) e sarà sottoposta ad autorizzazione sismica. Per tale ragione in fase di progettazione esecutiva la fondazione potrà subire lievi modifiche dimensionali dettate dalle prospezioni geognostiche esecutive e di dettaglio che saranno effettuate, anche se è da precisare che nell'ambito del progetto definitivo, nel quale si inserisce la presente relazione, sono state effettuate indagini geologiche già molto approfondite e per le quali si rimanda alle **Tav:09** e **Tav_10**.

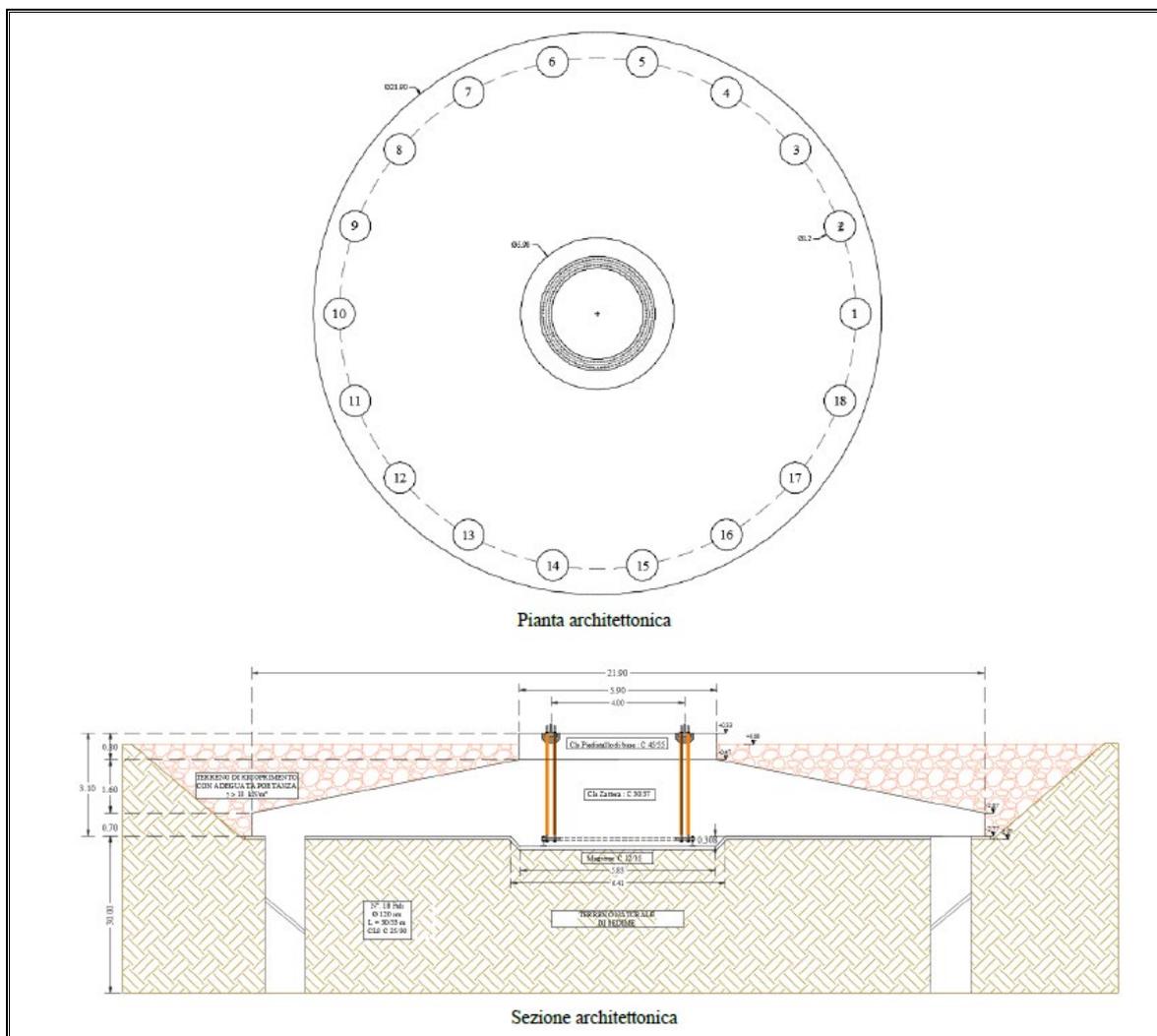


Fig. 16 Schema opera di fondazione dell'aerogeneratore



6. MOTIVI E CRITERI DEL PROGETTO DI RIFACIMENTO.

Gli aerogeneratori attualmente presenti sono n. 48 modello Vestas V42 e n. 12 modello Vestas V44. Tali turbine appartengono a modelli ormai obsoleti e non più in produzione e comunque con parti di ricambio di difficile reperibilità sul mercato, ponendo quindi seri problemi di manutenzione e sostenibilità finanziaria del progetto. A questo si aggiunge anche, in generale, l'obsolescenza della loro tecnologia soppiantata da altra che conferisce alle macchine capacità produttive notevolmente più elevate consentendo quindi di avere produzioni molto più alte con numero di macchine molto più limitato.

Risulta a questo punto necessaria un'ottimizzazione in termini di aumento della potenza e del rendimento energetico; essa è oggi effettivamente resa possibile grazie appunto all'evoluzione tecnologica di settore che ha consentito di immettere sul mercato aerogeneratori notevolmente più performanti sia in termini di potenza che di energia specifica estratta dalla risorsa vento.

La Società proponente, anche a valle di accurati studi di micrositing, ha individuato una macchina più performante rispetto a quelle attualmente esistenti.

Il criterio nella scelta del nuovo aerogeneratore è stato quello di individuare la macchina presente sul mercato che la migliore tecnologia mette a disposizione, massimizzandone la potenza e le prestazioni energetiche con un miglioramento degli aspetti di inserimento e sostenibilità ambientale e paesaggistica rispetto alla configurazione attuale degli aerogeneratori già installati (impatti: acustico; elettromagnetico; flickering; gittata elementi rotanti, matrici ambientali e paesaggistiche, etc.).

La scelta del nuovo aerogeneratore e layout d'impianto è stata quindi dettata fondamentalmente dai seguenti criteri:

1. Evitare la sostanzialità della modifica progettuale ai sensi della vigente normativa, come si dirà in seguito;
2. Utilizzare l'aerogeneratore più performante e ottimale, tra quelli oggi presenti sul mercato, in relazione all'anemologia del sito, in modo da limitare al minimo il numero di aerogeneratori ma avendo al contempo un significativo aumento della potenza e soprattutto della produzione di energia;
3. Evitare, o comunque ridurre al minimo, gli impatti dei nuovi aerogeneratori sul territorio in termini di matrici ambientali e paesaggistiche nonché: acustico; elettromagnetico; flickering; gittata elementi rotanti.

7. NON SOSTANZIALITA' DELLA VARIANTE: INQUADRAMENTO NORMATIVO



Il layout del nuovo impianto è stato elaborato anche con l'obiettivo di conferire alla variante impiantistica, rispetto all'impianto esistente, il carattere della non sostanzialità ai sensi della vigente normativa.

Per ricadere nella non sostanzialità della modifica proposta, si è fatto riferimento al dettato dell'art. 32 del Decreto Legge 31 maggio 2021, n.77, così come convertito con modifiche dalla Legge del 29 Luglio 2021, n. 108 e successivamente modificato dal Decreto Legge 01 marzo 2022, n. 17 convertito con n. 34 del 27 aprile 2022.

All'art. 32, comma 1, lettera a), si legge:

*« ... Non sono considerati sostanziali e sono sottoposti alla disciplina di cui all'articolo 6, comma 11, gli interventi da realizzare sui progetti e sugli impianti eolici, nonché sulle relative opere connesse, che a prescindere dalla potenza nominale risultante dalle modifiche, vengono realizzati nello stesso sito dell'impianto eolico e **che comportano una riduzione minima del numero degli aerogeneratori** rispetto a quelli già esistenti o autorizzati. Fermi restando il rispetto della normativa vigente in materia di distanze minime di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, e dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti, nonché il rispetto della normativa in materia di smaltimento e recupero degli aerogeneratori, i nuovi aerogeneratori, a fronte di un incremento del loro diametro, dovranno avere un'**altezza massima**, intesa come altezza dal suolo raggiungibile dalla estremità delle pale, non superiore all'altezza massima dal suolo raggiungibile dalla estremità delle pale dell'aerogeneratore già esistente moltiplicata per il rapporto fra il diametro del rotore del nuovo aerogeneratore e il diametro dell'aerogeneratore già esistente.»;*

All'art. 32, comma 1, 3-bis. Per "sito dell'impianto eolico" si intende:

« ... a) nel caso di impianti su un'unica direttrice, il nuovo impianto è realizzato sulla stessa direttrice con una deviazione massima di un angolo di 20°, utilizzando la stessa lunghezza più una tolleranza pari al 20 per cento della lunghezza dell'impianto autorizzato, calcolata tra gli assi dei due aerogeneratori estremi, arrotondato per eccesso;

b) nel caso di impianti dislocati su più direttrici, la superficie planimetrica complessiva del nuovo impianto è al massimo pari alla superficie autorizzata più una tolleranza complessiva del 20 per cento; la superficie autorizzata è definita dal perimetro individuato, planimetricamente,



dalla linea che unisce, formando sempre angoli convessi, i punti corrispondenti agli assi degli aerogeneratori autorizzati più esterni...»;

All'art. 32, comma 1, 3-quater si legge:

« ... Per “altezza massima dei nuovi aerogeneratori” (h2) raggiungibile dall'estremità delle pale si intende il prodotto tra l'altezza massima dal suolo (h1) raggiungibile dall'estremità delle pale dell'aerogeneratore già esistente e il rapporto tra i diametri del rotore del nuovo aerogeneratore (d2) e dell'aerogeneratore esistente (d1): $h2=h1(d2/d1)$*

All'art. 32, comma 1, lettera b) si legge:

3 -ter . Per “**riduzione minima del numero di aerogeneratori**” si intende:

a) [omissis];

b) *nel caso in cui gli aerogeneratori esistenti o autorizzati abbiano un diametro d1 inferiore o uguale a 70 metri, il numero dei nuovi aerogeneratori non deve superare il minore fra $n1*2/3$ e $n1*d1/(d2-d1)$ arrotondato per eccesso dove:*

1) *d1: diametro rotori già esistenti o autorizzati;*

2) *n1: numero aerogeneratori già esistenti o autorizzati;*

3) *d2: diametro nuovi rotori;*

4) *h1: altezza raggiungibile dalla estremità delle pale rispetto al suolo (TIP) dell'aerogeneratore già esistente o autorizzato.*

Si rimanda alla Relazione di cui alla **Tav. R_21** per i dettagli e calcoli di verifica della non sostanzialità della variante. Da questa relazione si evince chiaramente che **l'intervento di rifacimento dell'impianto eolico rispetta i criteri della non sostanzialità.**

8. AREE IDONEE AI SENSI DEL D.Lgs. 199/2021

Il nuovo impianto eolico, essendo il totale rifacimento e potenziamento di quello esistente, attualmente in esercizio, sarà ubicato nella medesima macro-area di quest'ultimo. Tali aree sono considerate per legge idonee ai sensi dell'art. 20 comma 8 punto a) del già menzionato D.Lgs. 199/2021. Infatti, tale comma così recita:

“8. Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, sono considerate aree idonee, ai fini di cui al comma 1 del presente articolo:



a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica, anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, eventualmente abbinati a sistemi di accumulo, che non comportino una variazione dell'area occupata superiore al 20 per cento. Il limite percentuale di cui al primo periodo non si applica per gli impianti fotovoltaici, in relazione ai quali la variazione dell'area occupata è soggetta al limite di cui alla lettera c-ter), numero 1)";

Come si evince dalla Tab. 1 e Fig. 3 della **Tav. R_21**, relativa alla relazione di verifica della non sostanzialità della variante, si registra una diminuzione della superficie planimetrica complessiva del nuovo impianto, così come definita ai sensi dell'art. 32 del Decreto Legge 31 maggio 2021, n.77, così come convertito con modifiche dalla Legge del 29 Luglio 2021, n. 108 e successivamente modificato dal Decreto Legge 01 marzo 2022, n. 17 convertito con n. 34 del 27 aprile 2022.

9. IMPATTI ACUSTICO, SHADOW FLIKERING E GITTATA MASSIMA PER IL NUOVO IMPIANTO.

Al fine di valutare gli effetti acustici, del flickering e della gittata degli elementi rotanti in caso di rottura sul territorio circostante gli aerogeneratori sono stati individuati nella macroarea dell'impianto eolico tutti i recettori sui quali l'impianto potrebbe avere potenzialmente impatto: abitazioni, edifici rurali, depositi, fabbricati diruti, abbandonati, e simili. La ricerca è stata estesa fino a 1,5 km dalla posizione di tutti gli aerogeneratori e sono stati individuati un totale di 83 recettori denominati da R01 a R83. I recettori individuati sono riportati nella **Tav_28**.

Nelle sopra citate relazioni specialistiche questi recettori sono singolarmente classificati dal punto di vista catastale e del loro reale stato di utilizzo e per ciascuno di essi è fatta una analisi dei possibili impatti che l'impianto potrebbe avere.

Si rimanda alle seguenti relazioni specialistiche nelle quali l'argomento è trattato in dettaglio:

1. Relazione su gittata massima: **Tav. R_03**
2. Relazione su Shadow Flickering: **Tav. R_25**
3. Relazione impatto acustico: **Tav. R_25; Tav_20.E1; Tav_20.E2; Tav_20.E3; Tav_20.E4; Tav_20.E5**

10. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO DELLE VIBRAZIONI SUI RECETTORI

Nell'ambito della valutazione dell'impatto delle vibrazioni sui recettori ubicati nelle vicinanze del sito interessato dalla realizzazione delle opere, nessuna delle lavorazioni si ritiene possa essere impattante negativamente.

Nello specifico, i primi recettori, potenzialmente interessati da fenomeni di vibrazioni, sono posti a più di 100 m dal sito di intervento.



Le lavorazioni ritenute più impattanti sono quelle legate alla dismissione dell'impianto esistente, alla realizzazione dei pali trivellati e alla compattazione meccanica del terreno, le quali non si ritiene possano creare pericolo per i recettori già menzionati in quanto, data la natura delle lavorazioni possono solo provocare dei fenomeni localizzati nel territorio e in particolare nel solo sito in cui esse avvengono.

Le lavorazioni che possono avere impatto sono:

1. lo smontaggio, carico e trasporto delle navicelle;
2. lo smontaggio, carico e trasporto delle torri tralicciate;
3. la demolizione della parte superficiale delle fondazioni esistenti;
4. trivellazione dei pali delle nuove fondazioni a mezzo rotazione con asportazione di terreno;
5. attività di scavo per fondazioni, piazzole e strade;
6. passaggio di automezzi per lo scarico del materiale;
7. compattazione a mezzo di rulli compattatori del materiale inerte per strade e piazzole;
8. trasporto dei componenti dei nuovi aerogeneratori.

Generalmente le operazioni di sollevamento e montaggio dei nuovi aerogeneratori non danno fenomeni di impatto acustico e di vibrazioni in quanto ormai eseguite con macchine che di per se, essendo certificate CE, devono già di loro rispettare determinati e stringenti requisiti.

Quindi le macchine che potrebbero avere un impatto maggiore sulla propagazione delle vibrazioni meccaniche sono principalmente: trivelle; compattatori; passaggio di mezzi quali gru, betoniere, camion, autoarticolati, macchine adibite al trasporto rifiuti, demolitori, pale meccaniche, ecc.

In questa fase (previsionale) qualsiasi valutazione preventiva delle vibrazioni indotte sui recettori limitrofi sarebbe riduttiva, in quanto i parametri in gioco sono molteplici (caratteristiche del terreno, caratteristiche delle sonde perforatrici utilizzate, profondità di perforazione, tipologia di ricettori, tipologia di fondazioni, altezza delle costruzioni, frequenza di vibrazione dei recettori, etc.) e con un discreto livello di soggettività nelle analisi le quali non darebbero un grado di affidabilità tale da escludere un eventuale monitoraggio. L'esperienza su cantieri similari induce a ritenere con molta probabilità che, per tipologia di lavorazioni e distanza dei ricettori, l'impatto non sia rilevante se non addirittura nullo.

In ogni caso, si ritiene utile prevedere un monitoraggio dei recettori più condizionati da tale fenomeno mediante la misura dell'accelerazione (grandezza più facilmente misurabile grazie alla disponibilità di strumenti molto efficienti che possiedono sensibilità e risposta in frequenza adeguate e robustezza e facilità d'impiego elevata) attraverso l'installazione di accelerometri ed il monitoraggio degli stessi in corso d'opera



mediante un sistema di registrazione dei dati condiviso con la D.LL. e il CSE del progetto. Tale monitoraggio dovrà essere condotto secondo la norma UNI 9916:2014 “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici”, che valuta gli effetti delle vibrazioni connesse all’attività con specifico riferimento ai danni di tipo architettonico prodotti agli edifici.

Sulla base della valutazione dei ricettori e delle attività che possano impattare gli stessi, saranno stabiliti i parametri da prendere in considerazione ed i relativi limiti normativi che dovranno essere rispettati.

In particolare, i ricettori che in questa sede si ritiene possano essere più sollecitati dalle vibrazioni meccaniche e che al contempo possano essere causa di disturbo, sono quelli più vicini e con destinazione di tipo abitativo. Assumendo una distanza limite di 500m, oltre la quale non si hanno più effetti delle vibrazioni, i ricettori interessati sono i seguenti:

R55 a distanza di 449.00 m da ALB11;

R56 a distanza di 460.00 m da ALB11;

R82 a distanza di 425.00 m da ALB02.

Fermo restando la previsione di un monitoraggio in continuo di tutti i ricettori individuati e a destinazione abitativa i già menzionati ricettori dovranno essere obbligatoriamente monitorati durante le attività di cantiere ritenute più impattanti e adeguatamente studiati in un piano di monitoraggio che la ditta individuata alla realizzazione dell’opera dovrà mettere in atto e presentare alla D.LL. e CSE per la sua approvazione.

11. EFFETTO SUI CORRIDOI ECOLOGICI DEL PROGETTO DI RIFACIMENTO

Dal punto di vista degli eventuali impatti sui corridoi ecologici del progetto di rifacimento, è necessario valutare la distanza minima libera tra ciascuna coppia di aerogeneratori. Il riposizionamento degli aerogeneratori, nella revisione del layout di progetto, è stato condotto al fine di garantire una distanza tra gli aerogeneratori pari ad almeno $1,7 \cdot D + 200\text{m}$ centrato su ciascuna macchina, così da garantire la sicurezza dell’avifauna. Per l’aerogeneratore di progetto, avente diametro del rotore di 158m, tale distanza minima è pari a **467m**.

Il layout dell’impianto è anche tale da rispettare la distanza minima di 50m dagli estremi delle pale agli habitat importanti per i chiropteri. Per maggiori dettagli su questo argomento si rimanda alla relazione dello studio di impatto ambientale e della valutazione di incidenza.

Infine, la sensibile riduzione della velocità di rotazione del rotore rispetto all’impianto esistente, costituisce un indubbio fattore positivo ai fini della protezione dell’avifauna e in particolare dei chiropteri; ciò grazie al minor rischio di impatto gli eventuali animali che volassero nei dintorni della macchina.

12. ANALISI DELLA VIABILITA’ DI ACCESSO AL SITO E AREE DI CANTIERE

Ai fini dell'accesso all'area del parco eolico per i servizi di gestione e di manutenzione si utilizzerà in massima parte la viabilità già esistente e a servizio dei 60 aerogeneratori dell'impianto da dismettere. Sono in massima parte strade comunali o interpoderali costituite da un pacchetto di materiale inerte e misto stabilizzato per la compattazione e stabilizzazione della superficie. Queste strade sono certamente idonee sia per la viabilità di servizio ordinaria per il nuovo parco, sia per i trasporti eccezionali per portare i componenti dei nuovi aerogeneratori in sito; in quest'ultimo caso le strade esistenti necessitano di una adeguata manutenzione fondamentale al fine di livellare la superficie di transito. In minima parte ci saranno dei nuovi tratti di viabilità così come indicato nelle **Tav. 14.A** e **Tav. 14.B** nelle quali sono riportati i tratti esistenti, quelli esistenti e da sistemare e i tratti di nuova viabilità da realizzare. I tratti di nuova viabilità saranno realizzati con un pacchetto di geotessuto, materiale inerte e misto stabilizzato, previo scotico del terreno per una profondità di circa 40 cm; il tutto come rappresentato nella **Fig. 17**.

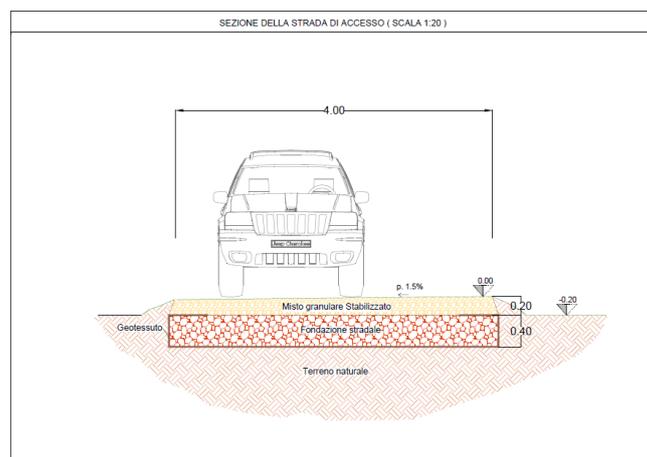


Fig. 17 Schema della sezione stradale per nuova viabilità.

Ai fini dei trasporti eccezionali, necessari per trasferire i componenti degli aerogeneratori in sito, lungo la viabilità saranno realizzati degli allargamenti temporanei necessari per raccordare i vari tratti di strada con raggi di curvatura molto più ampi. Questi interventi sono rappresentati nelle **Tav. 12.B** **Tav. 13.B** **Tav. 14.B**. La superficie complessiva di questi allargamenti temporanei è di circa 60.000 mq. Ogni allargamento sarà realizzato mediante un pacchetto costituito da geotessuto, materiale inerte dello spessore di circa 40cm e uno strato di circa 20cm di misto stabilizzato, simile al pacchetto stradale riportato in **Fig. 17**; il tutto previo scotico e spianamento del terreno su cui sarà realizzato. Il terreno di scotico sarà accantonato lateralmente al campo base per essere poi nuovamente steso dopo la rimozione del pacchetto di inerti, per ricostruire la situazione originaria ante operam.

In particolare l'accesso al sito avverrà dalla S.S. 17var Variante di Volturara, da Volturara Appula a Motta Montecorvino in provincia di Foggia, al km 9+200. Dopo l'uscita dalla SS17var, sarà percorso un tratto di circa 490m di bretella temporanea di nuova realizzazione, per immettersi su una strada comunale esistente e dopo ancora 450m immettersi sulla SP135 che di fatto costituisce la viabilità pubblica esistente che transita lungo la direttrice del parco eolico. Il tutto come meglio rappresentato nella **Fig. 18**.

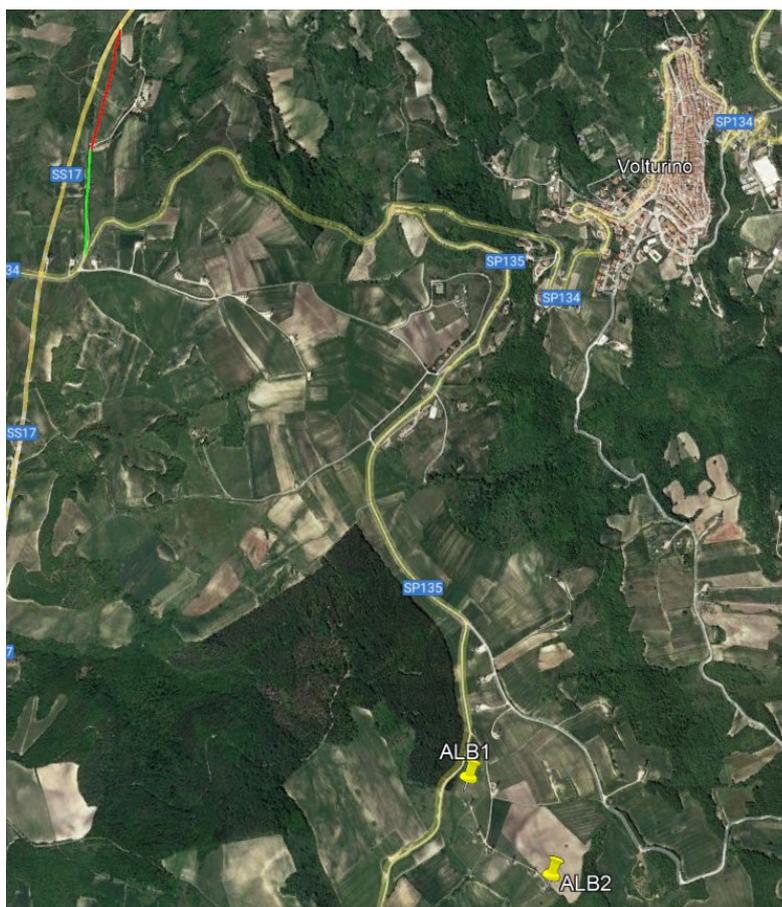


Fig. 18 Viabilità di accesso al parco eolico. In alto a sinistra tratto in rosso corrispondente alla bretella temporanea di collegamento della SS17var alla strada comunale. Tratto in verde strada comunale di collegamento tra la bretella e la SP135.

Ai fini della realizzazione del parco eolico, sarà allestita un'area adibita a campo base del cantiere di costruzione. Esso avrà una superficie di $70 \times 40 = 2800 \text{m}^2$ e sarà realizzata in prossimità del nuovo aerogeneratore ALB07; sarà prossima anche alla sottostazione di trasformazione. In **Fig. 19** è riportata una rappresentazione su foto aerea dell'area di cantiere e sua ubicazione rispetto agli aerogeneratori. Il campo base sarà realizzato mediante un pacchetto costituito da geotessuto, materiale inerte dello spessore di circa 40cm e uno strato di circa 20cm di misto stabilizzato, simile al pacchetto stradale riportato in **Fig. 17**; il tutto previo scotico e spianamento del terreno su cui sarà realizzato. Il terreno di scotico sarà accantonato

lateralmente al campo base per essere poi nuovamente steso dopo la rimozione del pacchetto di inerti, per ricostruire la situazione originaria ante operam.

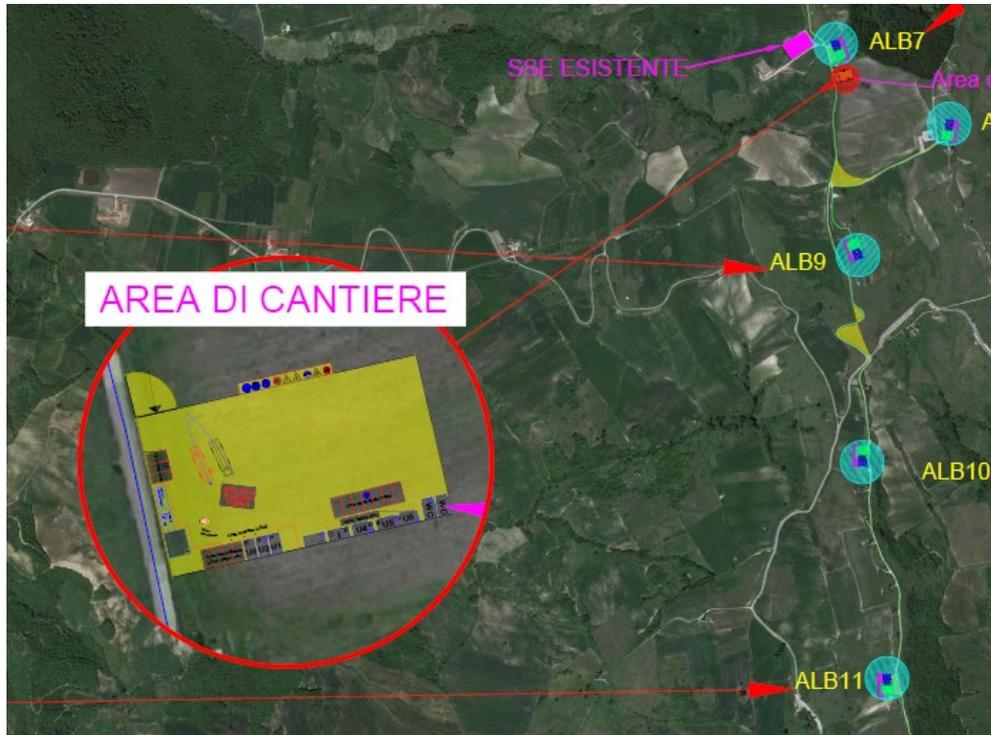


Fig. 19 Punto di ubicazione del Campo Base dell'Area di Cantiere e sua ubicazione rispetto alla sottostazione e agli aerogeneratori del nuovo parco eolico.

Nella Fig. 20 è riportata la planimetria del campo base dell'area di cantiere, dalla quale è possibile evincere anche gli allestimenti che di massima sono su essa previsti in termini di baraccamenti di servizio e supporto alla logistica di cantiere.

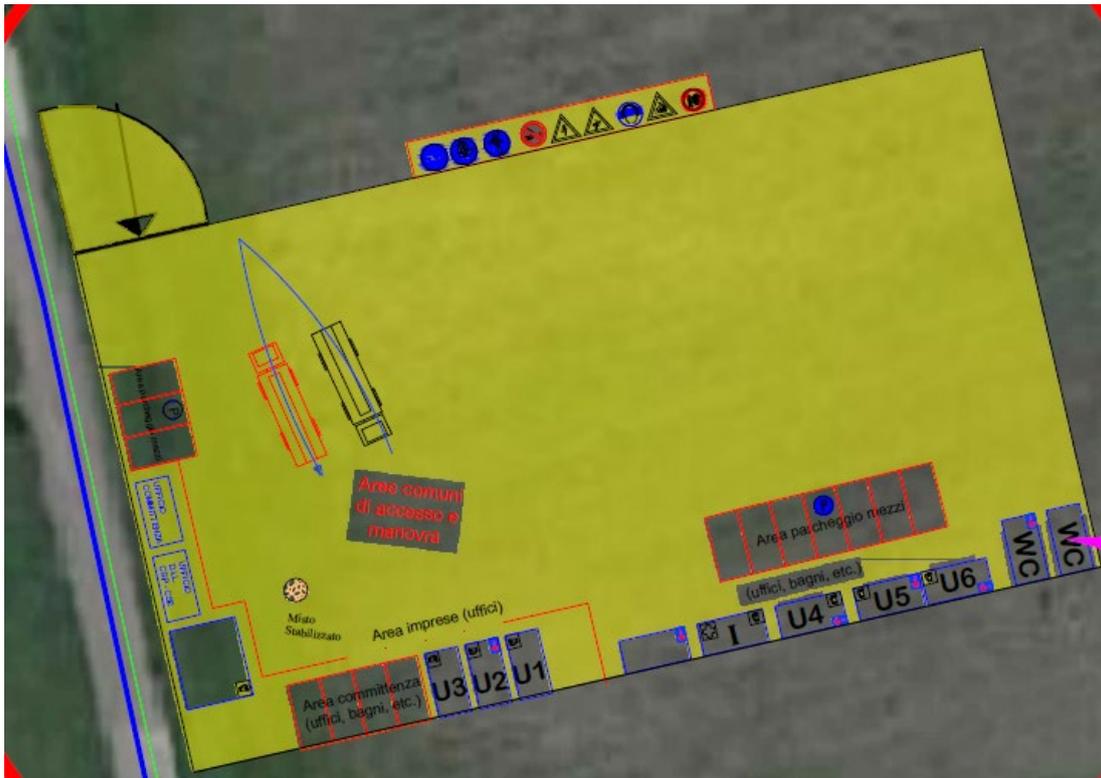


Fig. 20 Campo Base dell'Area di Cantiere [Dim. 70x40 m] e suo allestimento previsto: WC; Uffici (U); Aree di parcheggio; Sala Riunione Informazioni (I); etc.

13. DESCRIZIONE GENERALE DELLE LAVORAZIONI PREVISTE

La fase di cantiere comprende principalmente due fasi: quella di smontaggio e dimissione dell'impianto esistente; quella di realizzazione del nuovo impianto. Dato il grande numero di aerogeneratori da smontare la prima assume un carattere importante e comunque tutt'altro che trascurabile rispetto alla seconda.

Nella Tav._29 è riportato uno schema con le varie fasi di smontaggio degli aerogeneratori esistenti, di demolizione delle fondazioni fino ad una quota interrata di almeno 1,5m sotto il piano di campagna e di successivo ripristino della superficie fino a ricostruire l'orografia originaria del terreno o comunque adeguatamente raccordata con le aree circostanti. Va da se che la dove la posizione del nuovo aerogeneratore coincide con quella di uno esistente (nella maggior parte dei casi) il plinto di fondazione esistente dovrà essere demolito completamente o in buona parte per lasciare posto alla nuova fondazione. Per quanto riguarda i pali di fondazione esistenti, per questi non ci sono generalmente interferenze con i nuovi pali essendo quest'ultimo posti su una circonferenza esterna all'attuale plinto di fondazione, sicché i pali esistenti verranno a trovarsi all'interno della circonferenza su cui sono dislocati i pali nuovi e quindi di fatto sotto l'intradosso del plinto di fondazione superficiale. Nella Fig. 21 è riportato uno schema di tale situazione.

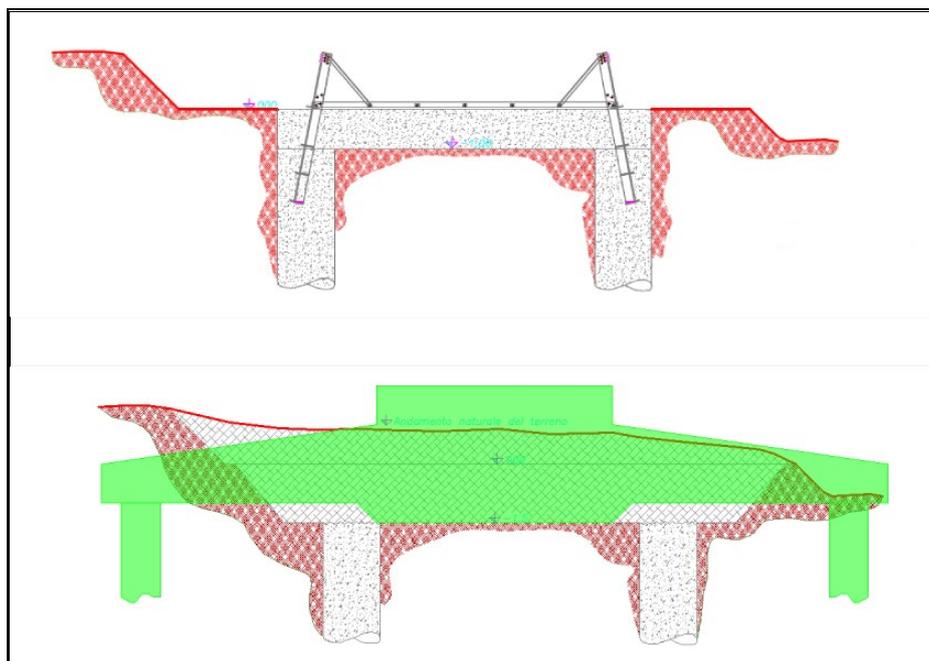


Fig. 21 Schema tipico di alloggiamento della nuova fondazione (colore verde) su fondazione esistente e parzialmente demolita (colore grigio).

Ai fini delle lavorazioni di dismissione su una determinata postazione di aerogeneratore esistente, sarà preliminarmente realizzata la piazzola temporanea per il montaggio del nuovo aerogeneratore, la quale in fase appunto di dismissione sarà utilizzata come area per la movimentazione dei mezzi e lo stoccaggio dei componenti smontati. Su questa stessa piazzola saranno effettuate le attività di disassemblaggio dei vari componenti e tipologie di materiali, per essere poi caricati e trasportati presso magazzino, in caso di conservazione, o centro di smaltimento o di recupero in caso di dismissione definitiva.

Dopo le attività di smontaggio e dismissione, la piazzola temporanea già realizzata costituirà l'area di lavoro per la realizzazione della fondazione dell'aerogeneratore e successiva realizzazione della piazzola definitiva. Ovviamente a fine delle attività di montaggio del nuovo parco eolico, le piazzole temporanee saranno smantellate e ripristinate le aree, rimanendo così la sola piazzola definitiva su cui sorge il nuovo aerogeneratore.

Per realizzare l'intera opera sono previste una serie di lavorazioni inerenti alla fase di cantiere e per ognuna di esse vengono messe in atto specifiche soluzioni tecniche per ridurre fenomeni di impatto durante l'esecuzione dei lavori e nell'allestimento del cantiere. Al riguardo, per il rifacimento dell'impianto eolico esistente, si possono individuare le seguenti lavorazioni:



Opere di dismissione dell'impianto esistente:

Le opere di dismissione dell'impianto esistente possono essere schematizzate nelle seguenti macrovoci:

- Rimozione delle strutture fuori terra (aerogeneratori e torri);
- Rimozione delle strutture interrato (fondazioni degli aerogeneratori, passaggi stradali cavidotti);
- Ripristino del suolo (piazze antistanti agli aerogeneratori, strade e tracciato cavidotti).

Gli aerogeneratori sono composti da elementi modulari, quali la torre, la navicella e le eliche, che possono essere disassemblati seguendo un processo inverso a quello del montaggio. Saranno pertanto rimosse prima le eliche, poi la navicella e da ultimo i tralicci in acciaio della torre.

Come durante il montaggio, la dismissione degli aerogeneratori richiede l'impiego di gru e l'impiego di automezzi pesanti per il trasporto dei materiali verso i magazzini della società ovvero verso gli impianti di raccolta, di riutilizzo o verso le discariche autorizzate.

Le fondazioni interrate degli aerogeneratori verranno rimosse fino ad una profondità di 1,5m in modo tale da consentire il completo ripristino delle attività agricole e i materiali rimossi saranno trasportati e smaltiti in discariche autorizzate.

Una volta che tutte le strutture sia fuori terra che interrate sono state rimosse, e che i materiali di risulta sono stati trasportati nei centri di recupero/smaltimento e/o presso le discariche autorizzate, si procederà al ripristino dello stato dei luoghi, in particolare le aree delle fondazioni degli aerogeneratori, la zona della sottostazione e le piazzole di servizio in prossimità degli aerogeneratori. In particolare, le piazzole di servizio, alla conclusione dell'attività di dismissione, saranno decompattate e ripristinate alle condizioni preesistenti e i materiali di risulta trasportati e smaltiti a discarica.

Rinaturalizzazione delle superfici.

La superficie ripristinata sarà generalmente restituita all'uso agricolo analogo a quello delle aree limitrofe che generalmente sono di proprietà dello stesso soggetto. Per tale ragione la parte più superficiale dell'area ripristinata sarà costituita da terreno agricolo per uno spessore di almeno 50 cm.

Lavorazioni di realizzazione delle strade di accesso all'aerogeneratore:

Come sopra ampiamente già descritto, per il nuovo parco eolico, si utilizzeranno in modo pressoché totale le strade e piste di accesso già esistenti a servizio degli aerogeneratori da dismettere. Saranno realizzati solo piccoli tratti di nuove strade essenzialmente necessarie per raccordare le piste esistenti con le nuove piazzole di maggiori dimensioni e orientate in modo diverso da quelle esistenti.



Le piste esistenti saranno semplicemente sistemate al fine di livellare e compattare la loro superficie di transito.

I nuovi tratti avranno una larghezza di 5m e saranno realizzati seguendo l'andamento topo-orografico esistente del sito, preferibilmente lungo i confini delle particelle catastali, cercando di ridurre al minimo gli eventuali movimenti di terra e l'impatto sui terreni di proprietà privata. Il corpo stradale verrà realizzato con fondazione in misto cava 4/7 cm dello spessore di 40 cm su cui è aggiunto uno strato di 20 cm di misto stabilizzato compattato fino a raggiungere in ogni punto un valore della densità non minore del 95% di quella massima della prova AASHO modificata ed un valore del modulo di deformazione non minore di 400 Kg/mq. Tutto il pacchetto di misto cava e di misto stabilizzato, sarà poggiato su geotessuto da 300 g/m², previo scotico del terreno per una profondità di circa 40 cm.

Le modalità di costruzione della viabilità di servizio sono le seguenti:

- Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scoticamento del terreno vegetale;
- Formazione del sottofondo costituito dal terreno naturale o di riporto, sul quale sarà messa in opera la soprastruttura stradale costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;
- Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo ed è costituito da un opportuno strato in Tout Venant;
- Realizzazione dello strato di finitura in misto stabilizzato: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli.

Lavorazioni di realizzazione delle fondazioni dell'aerogeneratore;

La fondazione di ogni singolo aerogeneratore sarà costituita da un plinto di fondazione a pianta circolare e forma troncoconica, dal quale si erigerà un piedistallo a forma circolare sul quale troverà alloggiamento la torre di elevazione in acciaio. Il plinto di fondazione in c.a. è costituito da una zattera inferiore e da un piedistallo superiore, sul quale verrà alloggiata la torre di supporto degli aerogeneratori. La zattera inferiore possiede una pianta circolare così come il piedistallo di alloggiamento superiore. Nella figura sottostante si mostrano pianta e sezione architettonica tipo della fondazione descritta sopra.

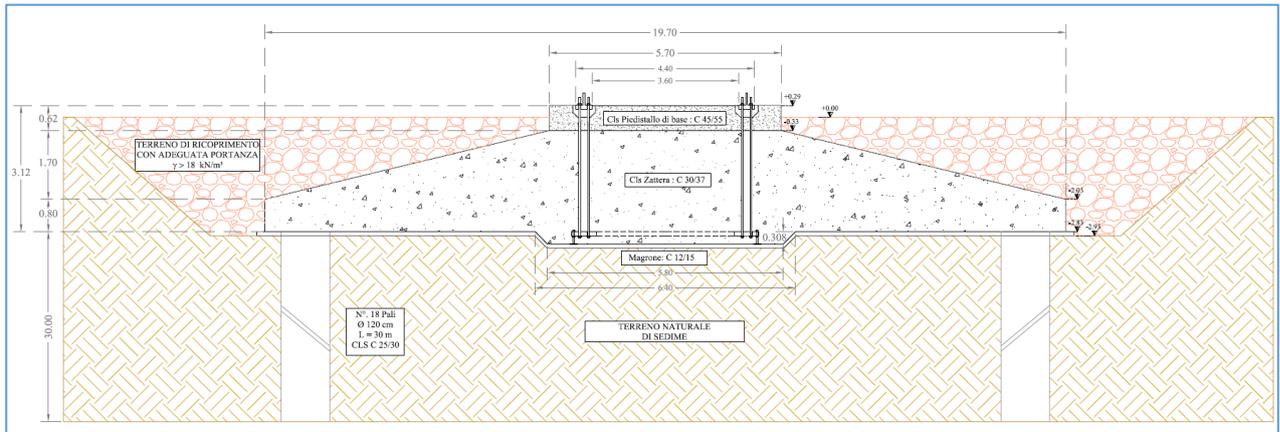


Fig. 22. Sezione tipo fondazione Aerogeneratore.



Fig. 23 Armatura di acciaio del plinto di fondazione.

Il calcestruzzo utilizzato in opera sarà di diversa tipologia a seconda dei casi di utilizzo dello stesso. Infatti, verrà utilizzato una classe per la realizzazione dei pali di fondazione a servizio dell'aerogeneratore, mentre per il plinto di fondazione circolare, su cui sarà innestata la torre eolica, verrà utilizzato un cls di classe superiore. L'acciaio per l'armatura è previsto del tipo B450C controllato in stabilimento. Inoltre, la



piastra di base della torre eolica verrà posizionata tramite una cassaforma a perdere in gomma, su una base di grout con classe di resistenza elevata. All'interno del getto del plinto di fondazione di base verrà posizionato l'anchor cage, ossia la gabbia di tirafondi in acciaio per il successivo fissaggio della torre eolica, come indicato nella **Fig. 23**.

Lavorazioni di realizzazione della piazzola di montaggio:

La funzione della piazzola di montaggio è quella di accogliere i mezzi di sollevamento durante la sola fase di installazione; al termine delle operazioni di montaggio essa verrà completamente smantellata ripristinando completamente lo stato originario dei luoghi. La realizzazione della piazzola avverrà secondo le seguenti fasi:

1. Asportazione di un primo strato di terreno vegetale;
2. Eventuale asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata della piazzola;
3. Compattazione del piano di posa della massicciata;
4. Posa di uno strato di geotessuto da 300 g/m²;
5. Realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale, costituito da misto granulare di pezzatura compresa tra i 4 cm e i 30 cm, che dovrà essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di almeno 60 cm;
6. Posa di uno strato di misto stabilizzato dello spessore di almeno 20cm;
7. Rullatura, compattazione e pistonatura della superficie in modo da fornire alla piazzola un valore della densità non minore del 95% di quella massima della prova AASHO modificata ed un valore del modulo di deformazione non minore di 400 Kg/mq.

La piazzola di montaggio sarà di fatto costituita dalla piazzola definitiva delle dimensioni di circa 30x40m (area di colore blu della **Fig. 10**) e piazzola aggiuntiva di montaggio di circa 45x44m (area di colore verde della **Fig. 10**) a queste si aggiungono delle aree per lo stoccaggio delle blade (aree di colore rosso nella **Fig. 10**) che a differenza delle prime per le quali verrà realizzato un pacchetto di materiale inerte e misto stabilizzato, per queste sarà effettuato solo uno spianamento in quota del terreno in modo da limitare al minimo indispensabile i movimenti terra. Per rimozione della piazzola temporanea si intende, ovviamente, la rimozione solo di quella aggiuntiva in modo che alla fine dei lavori rimanga la sola piazzola definitiva.

Nella **Fig. 24** è riportato un esempio di piazzola definitiva.

Lavorazioni che riguardano l'assemblaggio e/o il montaggio dell'aerogeneratore;

Le opere provvisorie sopra descritte, quali la piazzola temporanea e gli adeguamenti della viabilità, quali allargamenti, rimozione di ostacoli (segnaletica, isole spartitraffico, cordoli, cunette, guard rail, etc.), servono essenzialmente per la fase di trasporto, stoccaggio e montaggio degli aerogeneratori. Terminata questa fase tali opere vengono smantellate e i luoghi ripristinati esattamente allo stato originario.

Il montaggio dell'aerogeneratore avviene secondo il seguente ordine:



Fig. 24. Esempio di piazzola definitiva

1. Montaggio in sequenza dei vari tronchi della torre;
2. Sollevamento e montaggio della navicella;
3. Sollevamento e montaggio dell'HUB;
4. Sollevamento e montaggio delle tre pale.

Nella **Fig. 25** sono riportate alcune immagini della fase di trasporto, sollevamento e montaggio di un aerogeneratore.



Esempio di area temporanea per allargamento



Esempio di area temporanea per allargamento



Esempio di area temporanea per allargamento



Esempio di trasporto di blade



Esempio di trasporto di tronco di torre (bottom)



Esempio di sollevamento di tronco di torre (bottom)



Esempio di sollevamento di tronco di torre (bottom)



Esempio di sollevamento di tronco di torre (top)



Esempio di sollevamento di navicella



Esempio di sollevamento di blade

Fig. 25. Esempi di trasporto e sollevamento di componenti di aerogeneratore

Lavorazioni per la realizzazione di linee elettriche interrato

Tutte le linee elettriche MT interne al parco eolico seguiranno il più possibile il tracciato del cavidotto esistente che verrà dismesso e delle strade di accesso, sia esistenti che di nuova realizzazione. I cavi MT utilizzati saranno della tipologia dei 18/30 kV sia per i cavidotti interni al parco eolico sia per le linee dorsali elettriche che partono in uscita dal quadro MT della cabina di raccolta ed arrivano ai quadri MT nei locali tecnici della SSE.

Nella **Fig. 26** si riporta una sezione tipo di scavo su strada di nuova realizzazione, con individuato anche il cavo in fibra ottica di trasporto dei dati tra gli aerogeneratori e i sistemi di controllo e comando della Cabina Utente. La profondità minima di posa dei cavi MT è pari a 1,30m, misurati tra la generatrice superiore della terna ed il piano campagna, sufficienti ad evitare contatti involontari durante le normali attività agricole.

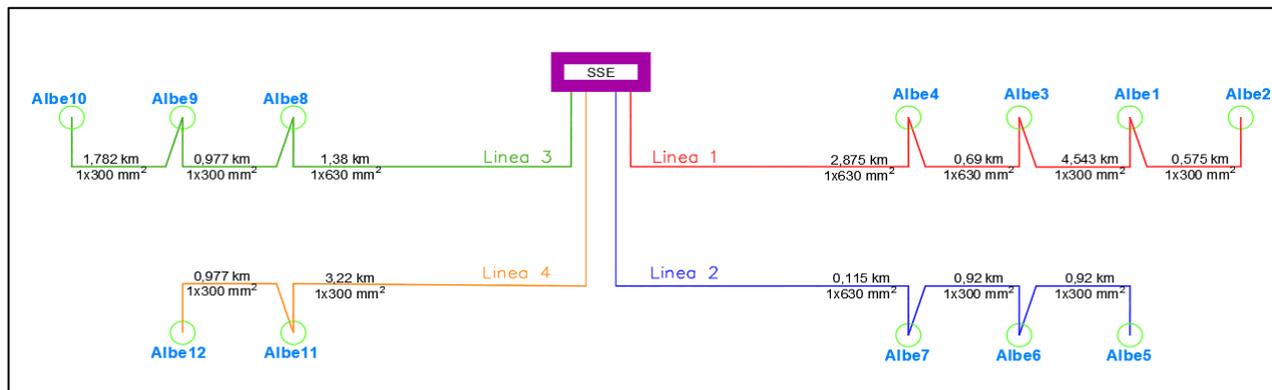


Fig. 27 Grafo a deformata della distribuzione elettrica MT 30kV

Nei punti in cui il tracciato degli elettrodotti incrocia infrastrutture lineari interraste o superficiali, quali condotte irrigue, acquedotti, gasdotti, canali, ferrovie, strade, opere che impediscono lo scavo a trincea, ecc. si procederà con la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). Tale tecnica, appartenente al gruppo delle "No dig", risulta essere alternativa allo scavo a cielo aperto non impattando sul terreno perché nel tratto di applicazione non avviene nessuno scavo. Essa, tra tutte le tecniche "No dig" è la meno invasiva e consente di eseguire tratte relativamente lunghe. L'impiego di questo tipo di tecnica, nel caso di specie per i cavidotti elettrici, rende possibile l'attraversamento di criticità tipo corsi d'acqua, opere d'arte e altri ostacoli come sottoservizi, senza onerose deviazioni ma soprattutto senza alcuna movimentazione di terra all'interno dell'area critica di particolare interesse come le fasce di rispetto dei corsi d'acqua e delle infrastrutture viarie e ferroviarie. Bastano solo due buche, una all'inizio ed una alla fine del tracciato per far entrare ed uscire la trivella, assieme al cavidotto in PEAD all'interno del quale sarà infilata la terna di cavi MT.

La **Trivellazione Orizzontale Controllata** consiste in due fasi:

- lungo un profilo direzionale prestabilito si effettua la trivellazione pilota di piccolo diametro, seguita da un tubo guida. Il tracciato del foro pilota raggiunge un altissimo grado di precisione, consentendo di conoscere in ogni momento la posizione della testa della trivellazione e di correggerne la direzione automaticamente;
- la seconda fase prevede l'allargamento del foro per permettere l'alloggiamento del cavo elettrico. La posa del cavidotto avviene così a profondità molto superiori a quelle ottenibili con metodi tradizionali, assicurando l'integrità del terreno e garantendo la sicurezza futura per i cavi posti al riparo da ogni possibile erosione.

Generalmente la macchina teleguidata viene posizionata sul piano di campagna ed il foro pilota emette geometricamente una “corda molla” per evitare l’intercettazione dei sottoservizi esistenti e non interessare la sede stradale.

Contestualmente all’allargamento del “foro pilota”, viene effettuata la posa del tubo camicia generalmente in PEAD all’interno del quale verrà posizionato l’elettrodotto MT 20 kV di collegamento tra il parco eolico e la Cabina Utente. Nella seguente figura, viene rappresentato lo schema di principio della perforazione controllata teleguidata nel caso generale di attraversamento stradale e ferroviario nella sua fase iniziale, utile per realizzare il “foro pilota”.



Fig. 28. Schema di principio dell’attraversamento in T.O.C.

San Severo, Luglio 2023

STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA

Ing. MEZZINA Antonio

ANTONIO
MEZZINA
N°1604
FORGIA
INGEGNERIA