

INTEGRALE RICOSTRUZIONE PARCHI EOLICI "Vulturino-Vulturara"

**ADEGUAMENTO TECNICO IMPIANTO EOLICO MEDIANTE INTERVENTO DI REPOWERING
DELLE TORRI ESISTENTI E RIDUZIONE NUMERICA DEGLI AEROGENERATORI**



Edison Rinnovabili Spa
Foro Buonaparte, 31 - 20121 Milano



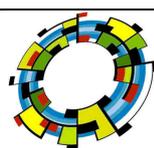
Progettazione Coordinamento	 VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING Via.405 Cav. 48 - 71021 Foggia - Tel.0881.766231 - Fax 1284412324 mail: info@studioprogettazionevega.org - website: www.studioprogettazionevega.org	Studi Ambientali e Paesaggistici	Arch. Antonio Demaio Via N. delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG) Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: sit.vega@gmail.com	
Studio Geologico-Idrologico	dott. geol. Di Carlo Matteo Viale Virgilio, 30, 71036 Lucera (FG) Ordine dei Geologi di Puglia n.75 Tel./Fax 0881. Cell. 335.5340316 E-Mail: dicarlomatteo@hotmail.com	Studio Acustico	Arch. Denora Marianna Via Savona, 3 70022 Altamura (BA) Tel./Fax 080.9162455 Cell. 3315600322 E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it	
Studi Naturalistici e Forestali	Dott. Forestale Luigi Lupo Via Mario Pagano 47 - 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it	Studio Idraulico	Studio di ingegneria Dott.sa Ing. Antonella Laura Giordano Viale degli Aviatori, 73 - 71121 Foggia (FG) Tel./Fax 0881.070126 Cell. 335.5340316 E-Mail: lauragiordano@gmail.com	
Progettazione elettrica	 STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA MEZZINA dott. ing. Antonio Via T. Solis 128 71016 San Severo (FG) Tel. 0882.228072 Fax 0882.243651 e-mail: info@studiomezzina.net	Studio archeologico	 Dott. Francesco Rossi Tel. 340.8085188 E-Mail: dasiuscoop@gmail.com	

Opera **A** **Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico composto da 6 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva di 39,6 MW nei Comuni di Vulturino, Vulturara Appula ed opere di connessione nel comune di Alberona alle località "Piano dei Galli - Passo del Lupo" con smantellamento di n. 20 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 13,08 MW.**

Oggetto	Nome Elaborato: VIA_02_PNXF3G0-RT_Relazione tecnica	Foglio: VIA_02_Relazioni tecniche e di progetto			
Descrizione Elaborato: Relazione tecnica					
00	Novembre 2023	Emissione per progetto definitivo	VEGA	Arch. A. Demaio	Edison Rinnovabili Spa
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	---- A) Integrale Ricostruzione Vulturino - Vulturara				
Formato:	Codice progetto AU PNXF3G0				

Indice

1. <i>PREMESSA</i>	3
2. <i>DESCRIZIONE DEL SITO</i>	4
2.1 Inquadramento storico geografico	4
2.2 Localizzazione degli impianti	5
2.3 Analisi Anemologica del sito di intervento	8
3. <i>DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE SCELTE PROGETTUALI</i>	10
3.1 Criteri di progettazione.....	10
3.2 Modalità di connessione alla Rete elettrica Nazionale	13
4. <i>CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO</i>	13
4.1 Sintesi della configurazione dell'impianto.....	13
4.2 Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore	14
4.3 Opere civili	16
4.3.1. Strade di accesso e viabilità di servizio al parco eolico	16
4.3.2. Piazzole	18
4.3.3. Fondazione aerogeneratori	20
4.3.4. Opere civili stazione di utenza.....	20
4.3.5 Area di cantiere	21
4.4. Opere impiantistiche	21
4.4.1. Normativa di riferimento.....	21
4.4.2. Condizioni ambientali di riferimento.....	22
4.5. Cavidotto interno 30 kv	22
4.5.1. Descrizione del tracciato	22
4.5.2. Schematizzazione della connessione nel parco.....	22
4.5.3. Caratteristiche tecniche dei cavi	22
4.5.4. Tipologia di posa.....	24
4.5.5. Accessori.....	25
4.6. Cavidotto esterno 30 kv.....	26
4.6.1. Descrizione generale	26
4.6.2. Caratteristiche tecniche dei cavi	26
4.6.3. Tipologia di posa.....	27
4.6.4. Accessori.....	28



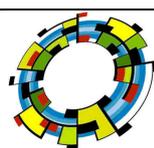
5. DIMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	29
5.1 Definizione delle operazioni di dismissione	29
5.2 Descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione dell'impianto eolico	31
5.2.1 Aerogeneratori	31
5.2.2 Piazzole aerogeneratori.....	32
5.2.3 Cavidotti e cavi di segnale	32
5.2.4 Sottostazione AT/MT	32
5.2.5 Viabilità interna	33
5.2.6 Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti.....	34
5.3 Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi	34
5.3.1 Tecniche di rinaturalizzazione	35
5.3.2 Tecniche di rimboschimento	37
5.4 Ricadute socio-economiche.....	37
5.5 Emissioni evitate.....	38
6. ELENCO DEI PARERI	39

Elenco delle Figure

Figura 1. Inquadramento geografico dell'area di intervento relativamente all'impianto "A"	5
Figura 2. Panoramiche aeree delle aree di intervento	7
Figura 3. Mappa rosa dei venti.....	9
Figura 4 – Schema layout con indicazione delle interdistanze tra le turbine di progetto	11
Figura 5. Schema Piazzola in fase di cantiere per il montaggio dell'aerogeneratore	19
Figura 6. Tipologia di cavo MT.....	24
Figura 7. Schema costruttivo cavi AT.....	27

Elenco delle Tabelle

Tabella 1. Coordinate delle turbine esistenti da smantellare: Vulturino - Volturara	6
Tabella 2. Coordinate delle turbine di progetto: Impianto A	6
Tabella 3. Dati tecnici aerogeneratore	15
Tabella 4. Emissioni associate alla generazione di energia elettrica in Italia	39
Tabella 5. Emissioni annue evitate	39



1. PREMESSA

La società Edison Rinnovabili S.P.A. con sede in Foro Buonaparte n.31 – Milano (MI), intende attuare un intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori relativamente agli impianti eolici realizzati a partire dal 1999 nei comuni di Volturino, Volturara e Motta Montecorvino con specifiche e conseguenziali concessioni edilizie ante 387/2003. Seppur gli impianti in esercizio appartengano ad un unicum ambito territoriale che si estende dal comune di Volturino fino al comune di Volturara con interessamento del comune di Motta ed Alberona per le sole opere di connessione, ai fini di una consolidata prassi e semplificata gestione dell'iter autorizzativo la società Edison rinnovabili S.P.A ha ritenuto di attivare per ogni proposta una procedura di Autorizzazione Unica (AU) presso la Regione Puglia ed una procedura di VIA ai sensi dell'art. 23 del Dlgs 152/2006, suddividendo l'ambito territoriale in due interventi di Integrale Ricostruzione denominati:

1) IR A_PNXF3G0-IR_Edison_VolturinoVolturara

2) IR B_86VTAD7-IR_Edison_VolturaraMotta

Pertanto la presente relazione fa riferimento alla proposta di un Integrale Ricostruzione del intervento "IR A" denominato "Volturino-Volturara"

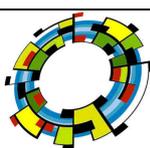
1) IR A_PNXF3G0-IR_Edison_VolturinoVolturara

Il parco esistente denominato Parco eolico **Volturino Volturara** è stato autorizzato sulla base della normativa vigente all'epoca, mediante le seguenti concessioni edilizie: C.E. nr. 8 del 04/06/2003 e variante con Permesso a Costruire nr. 9 del 25/05/2004. C.E. per la sottostazione di Alberona nr. 1 del 20/01/2003 **della potenza di 13,08 MW.**

Il parco eolico di Volturino è la naturale prosecuzione dell'impianto di Volturara Appula - Motta Montecorvino che scende da nord lungo lo stesso crinale al confine tra Puglia e Campania. I 20 aerogeneratori attualmente in esercizio di potenza complessiva sono costituiti da due modelli differenti: 18 Vestas V47 (altezza mozzo 50 mt, diametro 47 mt, altezza complessiva 73,5 mt, potenza 0,66 MW) e 2 Enercon E40 (altezza mozzo 46 mt, diametro 44 mt, altezza complessiva 68 mt, potenza 0,6 MW). L'idea di rinnovamento, con l'obiettivo di ridurre al minimo l'impatto visuale e paesaggistico, reca gli stessi parametri del progetto di Integrale Ricostruzione di Volturara Appula e Motta Montecorvino.

Le caratteristiche salienti delle WTG ipotizzate nel progetto sono n. 6 WTG nuove (potenza fino a 6,6 MW/WTG per un totale di 39,6 MW) sono del tipo SG155 - 6,6 MW con altezza al mozzo di 102.5 mt e diametro da 155 mt con un tip pari a 180 ed un Rpm di 11.6.

Il punto di consegna, posizionato a poca distanza, nel vicino comune di Alberona, rimane quello impegnato attualmente dall'impianto, a meno di quegli interventi di natura elettrica e civile che si rendessero necessari

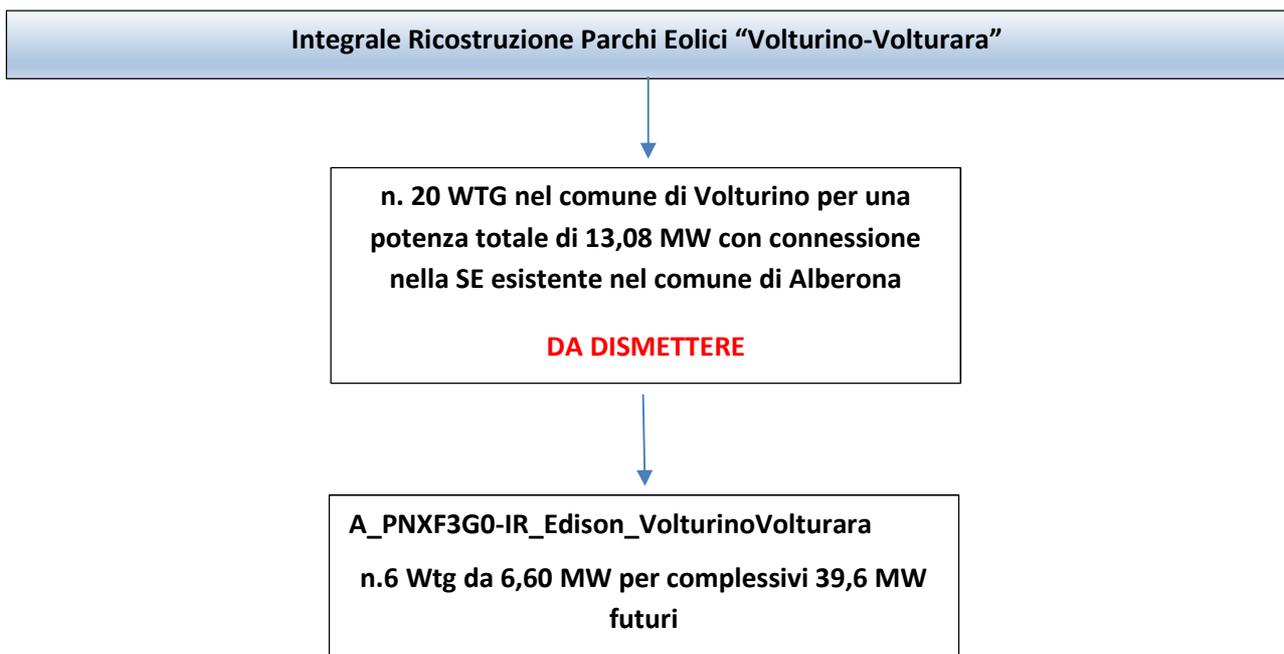


Integrale Ricostruzione Parchi Eolici “Volturino-Volturara”
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

per adeguamento al nuovo Codice di Rete imposto dal gestore (TERNA S.p.A.). Questa scelta consente di reimpiegare completamente tutte le infrastrutture che già attualmente esistono e sono a servizio del parco eolico in esercizio. Chiaramente, cause di forza maggiore permettendo, per le strade è possibile pensare ad un riutilizzo fino anche al 100% della viabilità interna (eccezione fatta per i tratti di interconnessione tra WTG e viabilità principale). Per quanto concerne il cavidotto si ricorrerà all’eventuale posa di nuovi cavi solo nel caso in cui le prove di carico eseguite nell’ambito della progettazione esecutiva dovessero dare risultati negativi.

L’intervento di Integrale Ricostruzione di Parchi Eolici denominati “Volturino-Volturara” di sostituzione di 20 Wtg da 0,6 MW con 6 Wtg da 6,60 MW prevede una potenza complessiva a 39,6 MW futuri a fronte di 13,08 Mw attuali.

DETTAGLIO SCHEMATICO



2. DESCRIZIONE DEL SITO

2.1 Inquadramento storico geografico

Le aree interessate dalla proposta di integrale ricostruzione dell’impianto di produzione di energia e relative opere di connessione denominato “A_PNXF3G0-IR_Edison_VolturinoVolturara” ricade nei comuni di Alberona, Volturino in località Piano dei Galli – Passo del Lupo in provincia di Foggia.

La proposta è disposta a cavallo del crinale geomorfologico spartiacque tra il versante esposto verso la piana del Tavoliere ed il versante esposto verso l’entroterra del subappennino dauno-irpino.

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Volturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

In particolare l'impianto si sviluppano lungo direttrice Nord Sud avente la SP 134 come asse direttore principale da cui si accede ai siti degli aerogeneratori proposti e risulta sul crinale a sud del centro abitato Volturino ad una altitudine media compresa tra i 750 ed 850 mt slm.

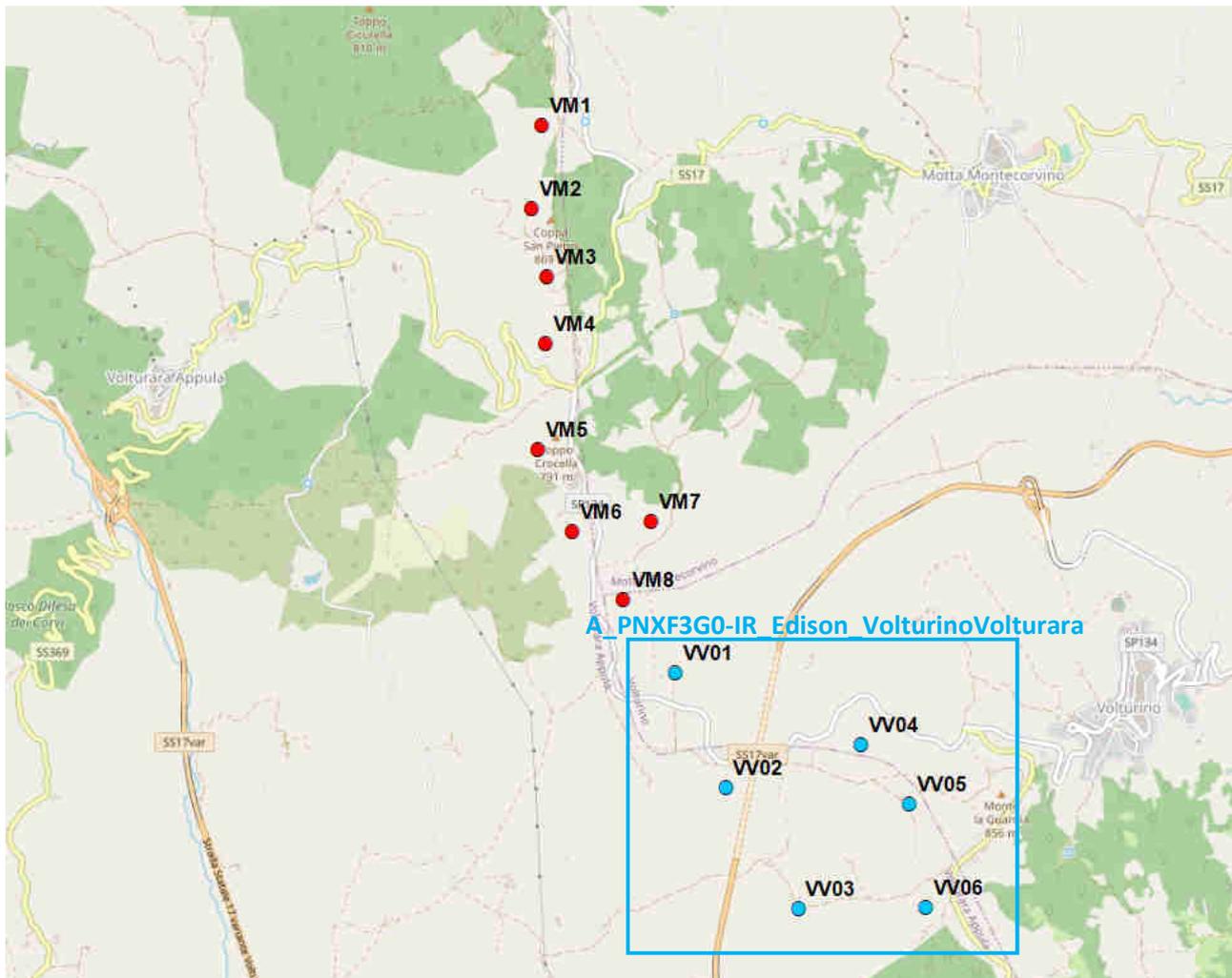


Figura 1. Inquadramento geografico dell'area di intervento relativamente all'impianto "A"

2.2 Localizzazione degli impianti

Come già descritto in precedenza, tale proposta di integrale ricostruzione interesserà lo smantellamento di n.20 wtg di piccola taglia con la loro sostituzione con n. 6 aerogeneratori di grande taglia per una potenza complessiva pari a 39,6 MW futuri a fronte di 13,08 Mw attuali.

Di seguito la posizione e denominazione degli impianti esistenti:

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Volturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

WTG DA SMANTELLARE			
NAME	COMUNE	X	Y
VOLE-01	Volturino Ampliamento	508565	4591362
VOLE-02	Volturino Ampliamento	508663	4591338
VOLV-T01	Volturino	507163	4592238
VOLV-T02	Volturino	507426	4591763
VOLV-T03	Volturino	507512	4591671
VOLV-T04	Volturino	507623	4591667
VOLV-T05	Volturino	507634	4591551
VOLV-T06	Volturino	507680	4591423
VOLV-T08	Volturino	508059	4591432
VOLV-T09	Volturino	508156	4591426
VOLV-T10	Volturino	508248	4591420
VOLV-T11	Volturino	508414	4591485
VOLV-T14	Volturino	508825	4591278
VOLV-T15	Volturino	508914	4591219
VOLV-T16	Volturino	509003	4591123
VOLV-T17	Volturino	509061	4590984
VOLV-T19	Volturino	509668	4589995
VOLV-T20	Volturino	509689	4589881
VOLV-T21	Volturino	509668	4589778
VOLV-T22	Volturino	509742	4589686

Tabella 1. Coordinate delle turbine esistenti da smantellare: Volturino - Volturara

Relativamente alla posizione del nuovo impianti abbiamo:

A_PNXF3G0-IR_Edison_VolturinoVolturara					
N WTG	Coordinate Asse		Dati Catastali		
	X	Y	Comune	Foglio	P.lle
VV01	507540	4591960	Volturino	25	91
					92
					370
VV02	507852	4591240	Volturara	31	24
					33
					16
VV03	508305	4590479		33	194
VV04	508699	4591514	Volturino	27	501
					502
VV05	509003	4591136			365
					456
					459
VV06	509104	4590484	Volturara	33	108
					31
SSEU	509187	4585232	Alberona	30	208

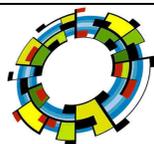
Tabella 2. Coordinate delle turbine di progetto: Impianto A

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Vulturino-Volturara"

Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.



Figura 2 . Panoramiche aeree delle aree di intervento



2.3 Analisi Anemologica del sito di intervento

Lo studio del vento (vedasi documento VIA_02_PNXF3G0-ANE_Relazione Anemologica) redatto dalla struttura tecnica interna alla società Edison Rinnovabili., per la caratterizzazione anemologica del sito di Vulturino - Volturara e la conseguente valutazione di producibilità (o della produzione attesa) è stata svolta sulla base dei dati anemometrici di una stazione di misura, scelta fra alcune serie disponibili, suffragata da confronti e correlazioni con dati di due stazioni storiche poste nella più ampia area considerata, a conferma che tali serie di dati sono compatibili con quella della zona di appartenenza, appartenenti allo stesso regime di venti e ben rappresentativi del sito in oggetto.

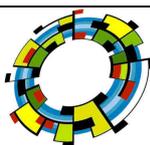
In sintesi, l'attività svolta può essere suddivisa nei seguenti processi unitari:

- 1) *Analisi, validazione ed elaborazione dei dati anemometrici disponibili, sia appartenenti alla stazione in sito, sia a quelle storiche*
- 2) *Valutazione della ventosità di lungo periodo della serie di dati della stazione in sito mediante confronti con due serie di dati storici*
- 3) *Predisposizione della distribuzione di ventosità in ingresso al modello di simulazione*
- 4) *Predisposizione della mappa territoriale in ingresso al modello con curve di livello e rugosità*
- 5) *Simulazione del campo di vento mediante modello WAsP*
- 6) *Valutazioni della produzione annua attesa dall'impianto, lorda ed al netto delle perdite stimate, mediamente negli anni di suo funzionamento (P50%)*

Tutta l'attività è stata svolta con approccio e strumenti professionali, secondo quanto previsto dalla metodologia definita all'interno del sistema di certificazione ISO 9001:2015 con cui è accreditata la nostra società. L'applicazione del modello di calcolo WAsP è stata effettuata da personale esperto nell'impiego del software fluidodinamico del Risoe National Laboratory di Danimarca, produttore del modello stesso.

I dati di vento in possesso e utili per la valutazione della produzione attesa dell'impianto corrispondono a quelli registrati da varie stazioni anemometriche installate in sito, a una distanza tra 0,3 e 3,9 km dagli aerogeneratori alla base del layout di impianto.

La disponibilità dei dati validi, per il periodo di 12 mesi selezionato per le valutazioni contenute nella relazione risulta essere:



Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Volturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

Nome Stazione	Codice Stazione	H Torre s.l.s.	V _{media} m/s	Disponibilità %
MOTTA MONTECORVINO	63	10	5,41	98
ALBERONA	76	30	6,7	92
VOLTURARA APPULA	209	30	6,17	89
SAN BARTOLOMEO IN GALDO	519	71	6,09	97

La valutazione di produzione attesa è stata effettuata sulla base dei dati di produzione, col supporto dei dati delle stazioni anemometriche.

I valori all'altezza dei sensori delle stazioni anemometriche e i valori all'altezza del mozzo degli aerogeneratori in esercizio sono stati estrapolati all'altezza di mozzo dell'aerogeneratore considerato per la stima della produzione energetica, seguendo il profilo del vento specifico del sito. Questi valori sono in linea con quanto stimato dal consulente Fichtner.

I dati così generati a partire dalle stazioni anemometriche coprono un periodo di tempo di parecchi anni e pertanto non è stato necessario effettuare correlazioni sul lungo periodo con dati satellitari o altre stazioni. Sotto è rappresentata la rosa del vento ad altezza mozzo nella posizione della stazione anemometrica 0076 Alberona, a seguito della validazione ed elaborazione delle misure.

La figura sottostante riproduce, per l'anemometro virtuale creato in sito, la rosa dei venti in ingresso al modello di calcoli in input al modello di calcolo WAsP.

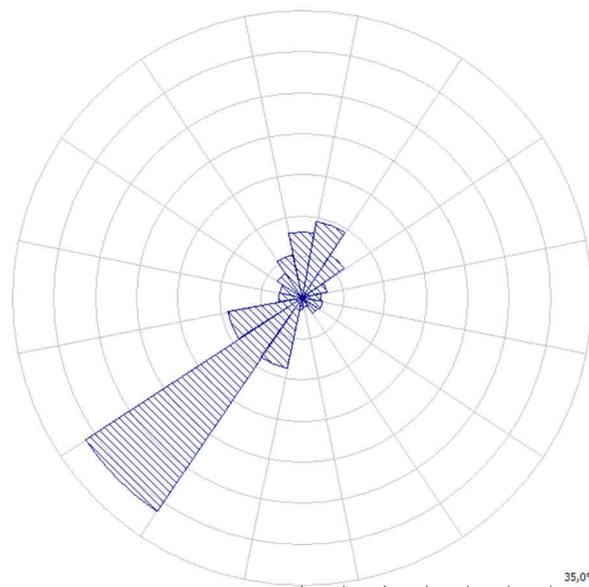


Figura 3. Mappa rosa dei venti

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Volturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

L'attività è iniziata con la validazione e l'analisi statistica dei dati disponibili rilevati dalle stazioni anemometriche in sito e dai sensori anemometrici installati in navicella e registrati dal sistema SCADA degli aerogeneratori esistenti di proprietà della proponente situati nell'area in esame da diversi anni. È stata verificata in tal modo la ventosità di lungo periodo, nonché messo a punto un modello di calcolo.

Il calcolo della produzione attesa media (P50%) è stato effettuato sulla base di tutti i dati disponibili, utilizzando al meglio il codice di calcolo numerico e, nel caso in cui il processo offriva la possibilità di più scelte alternative, adottando i criteri di calcolo ritenuti più verosimili per le caratteristiche specifiche del sito e/o maggiormente conservativi, allo scopo di ridurre il rischio di sopravvalutazione della produzione.

I risultati ottenuti con l'applicazione del modello di calcolo WASP e desunti dalla Relazione Anemologica evidenzia che il sito di Volturino-Volturara, è caratterizzato da una buona ventosità, con una velocità media del vento a 70 mt. risultata pari a 6 m/s ed una **produzione attesa netta (P50%) di 85,2 MWh/anno pari a 2152 ore annue equivalenti per l'aerogeneratore proposto.**

3. DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE SCELTE PROGETTUALI

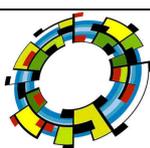
3.1 Criteri di progettazione

Un criterio generale di progettazione stabilisce che, allo scopo di minimizzare le mutue interazioni che s'ingenerano fra gli aerogeneratori, dovute ad effetto scia, distacco di vortici, ecc., le macchine debbano essere distanziate come minimo di 3 diametri dell'elica dell'aerogeneratore in direzione perpendicolare al vento dominante e minimo 5 diametri in direzione parallela al vento dominante.

Stesse distanze sono da mantenere anche rispetto agli altri impianti presenti in zona o di futura realizzazione. Ad onore del vero bisogna dire che i moderni software di progettazione utilizzano sistemi più complessi per la determinazione delle distanze da tenersi tra aerogeneratori contigui in modo da non comprometterne la produttività e da limitare al minimo le interferenze.

Nel caso in esame i rotori degli aerogeneratori di progetto hanno diametro pari a 155 metri, per cui si devono rispettare mutue distanze tra le torri di almeno 775 metri nella direzione di vento più produttiva e di almeno 465 metri nella direzione ad essa ortogonale.

Nel suo insieme, tuttavia, la disposizione delle macchine sul terreno dipende oltre che da considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori, anche da fattori legati alla presenza di vincoli ostativi, alla natura del sito, all'orografia, all'esistenza o meno delle strade, piste, sentieri, alla presenza di fabbricati, allo sviluppo dei limiti catastali e, non meno importante, da considerazioni relative all'impatto paesaggistico dell'impianto nel suo insieme. Tenere "un passo" regolare nel distanziamento tra le strutture di impianto giova certamente sotto l'aspetto visivo. Modeste variazioni e spostamenti, dalla suddetta configurazione planimetrica regolare, sono stati introdotti, sia per garantire il rispetto dei requisiti



di distanza ed evitare le cosiddette "aree non idonee" (aree interessate da vincoli ostativi), sia per contenere, nella definizione dei percorsi viari interni all'impianto, gli interventi di modificazione del suolo, quali sterri, riporti, opere di sostegno, ecc., cercando di sfruttare, nel posizionamento delle macchine, ove possibile, la viabilità esistente.

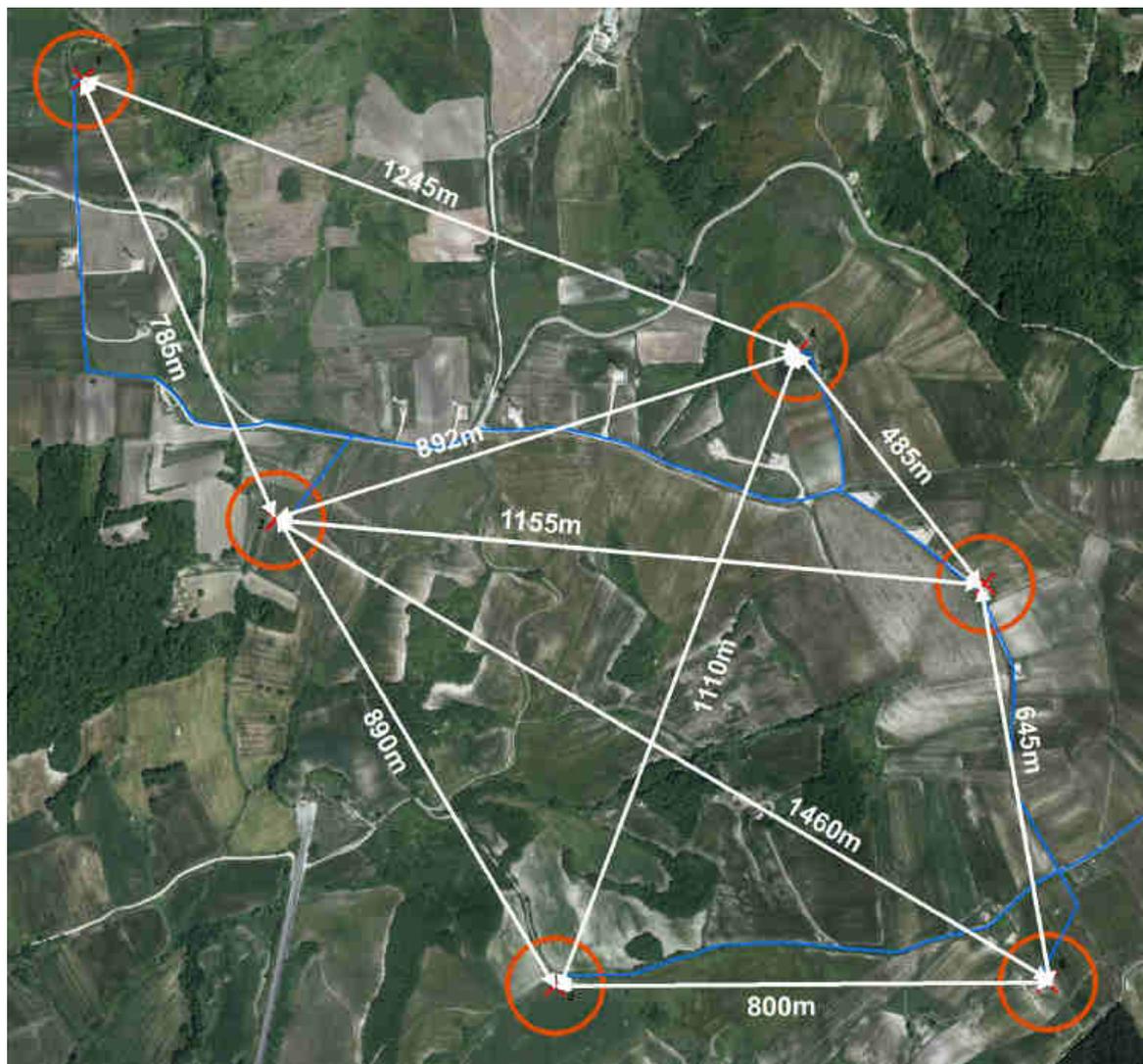


Figura 4 – Schema layout con indicazione delle interdistanze tra le turbine di progetto

L'intervento *A_PNXF3G0-IR_Edison_VolturnoVolturara* come meglio evidenziato nella Relazione Descrittiva generale, risulta una variante non sostanziale ai fini del D. Lgs. 28/2011, visto che rispetta il +20% sull'estensione dell'unica direttrice (ed entro i 20° massimo di rotazione della stessa unica direttrice) Pertanto tutti gli aerogeneratori oggetto del Progetto IR si localizzano in area definita idonea ex lege ai sensi del D.Lgs. 199/2021 in quanto:

- insistono nello stesso sito di quello esistente, così come definito all'art.5 comma 3-bis del D.Lgs. 28/2011, qualificandosi come non sostanziale;

- b) si tratta di un impianto della stessa fonte di quello esistente;**
- c) si tratta di un progetto di integrale ricostruzione di uno esistente;**
- d) non comportano una variazione dell'area occupata superiore al 20%, intesa come lunghezza della direttrice unica su cui si sviluppa l'impianto esistente secondo la definizione riportata all'art.5 comma 3-bis del D.Lgs. 28/2011.**

Il layout definitivo dell'impianto eolico così come scaturito è risultato il più adeguato sia sotto l'aspetto produttivo, sia sotto gli aspetti di natura vincolistica e orografica, sia sotto l'aspetto visivo.

Come si rileva dall'immagine sopra riportata il layout è stato concepito in modo da garantire una mutua distanza minima dei 3D nella direzione ortogonale a quella del vento.

Inoltre, nella definizione del layout si è tenuto conto dello sviluppo per quanto possibile dei limiti catastali dei poderi e, come detto, dello sviluppo degli assi viari. In particolar modo si è cercato di posizionare tutte le torri in prossimità della viabilità esistente, in parte da adeguare limitando gli interventi di nuova viabilità alla sola realizzazione dei braccetti di accesso alle singole posizioni.

Il layout della centrale eolica (con l'ubicazione degli aerogeneratori, il percorso dei cavidotti e il posizionamento dell'area per la trasformazione MT/AT), come riportato nelle tavole grafiche allegate, è stato realizzato subordinatamente alle seguenti prescrizioni:

- scelta di aerogeneratori di grande taglia per minimizzare l'occupazione del territorio;
- utilizzo di torri tubolari;
- riutilizzo dei percorsi dei cavidotti delle linee MT esistenti, posizionati a tal fine lungo la viabilità esistente;
- ubicazione, in un'unica area, dei punti di raccolta delle dorsali MT (Sottostazione AT/MT);
- distanza minima da centri abitati pari a 1,2 km come da Linee guida DM 10.0.2010 (6 volte altezza massima);
- distanza minima dai caseggiati a uso abitativo in relazione al clima acustico ed alla sicurezza della gittata massima degli elementi rotanti in caso di rottura;
- distanza minima da siti archeologici pari a 200 metri;
- distanza minima dai limiti comunali pari a 500 metri;
- distanza minima da strade primarie, elettrodotti e acquedotti pari a 300 metri;
- distanza minima da aree sensibili pari a 200 metri;
- torri, navicelle e pali da realizzare con colori che si inseriscano armonicamente nell'ambiente circostante, fatte salve altre tonalità derivanti dalle disposizioni di sicurezza regolate dallo

Stato Maggiore Difesa (Stamadifesa) sui cromatismi e i segnali d'ingombro.

Relativamente all'idoneità tutti gli aerogeneratori di progetto NON ricadono in nessuna delle aree vietate definite dalla pianificazione preesistente (Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000, aree IBA, aree FAI, Aree Percorse dal Fuoco).

Il layout definitivo dell'impianto eolico così come scaturito è risultato il più adeguato sia sotto l'aspetto produttivo, sia sotto gli aspetti di natura vincolistica e orografica, sia sotto l'aspetto visivo.

3.2 Modalità di connessione alla Rete elettrica Nazionale

L'Autorità per l'energia elettrica, il gas e rete idrica con la delibera ARG/elt99/08 (TICA) e s.m.i. stabilisce le condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi per gli impianti di produzione di energia elettrica.

Il campo di applicazione è relativo anche ad impianti di produzione e si prefigge di individuare il punto di inserimento e la relativa connessione, dove per inserimento s'intende l'attività d'individuazione del punto nel quale l'impianto può essere collegato, e per connessione s'intende l'attività di determinazione dei circuiti e dell'impiantistica necessaria al collegamento.

4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

4.1 Sintesi della configurazione dell'impianto

L'impianto eolico di progetto è costituito da 6 aerogeneratori ognuno da 6,6 MW di potenza nominale, per una potenza complessiva installata di 39,6 MW.

Nel dettaglio, il progetto prevede la realizzazione/installazione di:

- N° 6 aerogeneratori di potenza unitaria nominale pari a 6,6 MW del tipo Siemens-Gamesa SG 6.6 con altezza totale TIP 150 mt;
- 6 cabine di trasformazione poste all'interno della torre di ogni aerogeneratore;
- 6 Plinti e pali di fondazione degli aerogeneratori;
- 6 Piazzole temporanea ad uso cantiere, manovra e montaggio;
- Nuova viabilità per una superficie complessiva di circa 34831 mq per il progetto "A"
- Un cavidotto interrato interno in media tensione a 30 kV per il trasferimento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori dalla cabina di smistamento di lunghezza scavo circa 4,1 Km per il progetto "A"
- Un cavidotto esterno interrato di km 6,6 per il collegamento diretto dalla cabina di connessione/raccolta 30 kV alla Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV di Alberona mediante le infrastrutture esistenti di proprietà per l'impianto "A"

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Volturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

L'energia elettrica che viene prodotta da ogni singolo aerogeneratore viene trasportata con cavi MT a 30 kV dalla cabina posta alla base della torre attraverso linee in cavo interrato a 30 kV che collegheranno fra loro gli aerogeneratori di progetto e quindi proseguiranno dapprima alla cabina di raccolta e infine il cavidotto MT interrato verrà sollevato di potenza a 150 kV dal trafo posto nella Stazione di Utenza e da questa, per il tramite della cabina di consegna, verrà trasportata alla Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV di Alberona mediante le infrastrutture esistenti di proprietà per l'impianto "A"

Per la realizzazione dell'impianto sono previste le seguenti opere ed infrastrutture:

- **Opere civili:** plinti di fondazione delle macchine eoliche; realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, ampliamento ed adeguamento della rete viaria esistente e realizzazione della viabilità interna all'impianto; realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici; realizzazione della cabina di raccolta dell'energia elettrica prodotta e della sottostazione di trasformazione.
- **Opere impiantistiche:** installazione degli aerogeneratori con relative apparecchiature di elevazione/trasformazione dell'energia prodotta; esecuzione dei collegamenti elettrici, tramite cavidotti interrati, tra gli aerogeneratori la cabina e la stazione di trasformazione. Realizzazione degli impianti di terra delle turbine e della cabina di raccolta.

4.2 Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre, dalla navicella e dal rotore.

Nel dettaglio, le pale sono fissate su un mozzo, e nell'insieme costituiscono il rotore; il mozzo, a sua volta, è collegato alla trasmissione attraverso un supporto in acciaio con cuscinetti a rulli a lubrificazione continua. La trasmissione è collegata al generatore elettrico con l'interposizione di un freno di arresto.

Tutti i componenti sopra menzionati, ad eccezione, del rotore e del mozzo, sono ubicati entro una cabina, detta navicella, in carpenteria metallica di ghisa-acciaio ricoperta in vetroresina la quale, a sua volta, è sistemata su un supporto-cuscinetto, in maniera da essere facilmente orientata secondo la direzione del vento. Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo che esegue, il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale, ed il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il rotore è tripala a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro pari a 155 metri, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. La torre è di forma tubolare tronco conico in acciaio. L'altezza al mozzo è pari a 102,5 metri. La struttura internamente è rivestita in materiale plastico ed è provvista di scala a pioli in alluminio per la salita.

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Volturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

Le indicazioni tecniche dell'aerogeneratore descritto sono indicative ad una sola tipologia di prodotto in commercio e pertanto sono da intendersi qualitativamente. Fermo restando gli impatti ambientali è possibile che sia scelto per l'esecuzione dell'opera una tecnologia differente.

Altre caratteristiche salienti sono riassunte nella tabella a seguire.

Rotor	
Type	3-bladed, horizontal axis
Position	Upwind
Diameter	155 m
Swept area	18,869 m ²
Power regulation	Pitch & torque regulation with variable speed
Rotor tilt	6 degrees

Blade	
Type	Self-supporting
Blade length	76 m
Max chord	4.5 m
Aerodynamic profile	Siemens Gamesa proprietary airfoils
Material	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)
Surface gloss	Semi-gloss, < 30 / ISO2813
Surface color	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Aerodynamic Brake	
Type	Full span pitching
Activation	Active, hydraulic

Load-Supporting Parts	
Hub	Nodular cast iron
Main shaft	Nodular cast iron
Nacelle bed frame	Nodular cast iron

Nacelle Cover	
Type	Totally enclosed
Surface gloss	Semi-gloss, <30 / ISO2813
Color	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Generator	
Type	Asynchronous, DFIG

Grid Terminals (LV)		
Baseline power	nominal	6.0MW/6.6 MW
Voltage		690 V
Frequency		50 Hz or 60 Hz

Yaw System	
Type	Active
Yaw bearing	Externally geared
Yaw drive	Electric gear motors
Yaw brake	Active friction brake

Controller	
Type	Siemens Integrated Control System (SICS)
SCADA system	SGRE SCADA System

Tower	
Type	Tubular steel / Hybrid
Hub height	90m to 165 m and site-specific
Corrosion protection	
Surface gloss	Painted
Color	Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Operational Data	
Cut-in wind speed	3 m/s
Rated wind speed	11.6 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Cut-out wind speed	27 m/s
Restart wind speed	24 m/s

Weight	
Modular approach	Different modules depending on restriction

Tabella 3. Dati tecnici aerogeneratore

4.3 Opere civili

Per la realizzazione dell'impianto, come già detto, sono da prevedersi l'esecuzione delle fondazioni in calcestruzzo armato delle macchine eoliche, nonché la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, l'adeguamento e/o ampliamento della rete viaria esistente nel sito per la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto. Inoltre sono da prevedersi la realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, la realizzazione della cabina di raccolta dell'energia prodotta e della sottostazione di trasformazione.

4.3.1. Strade di accesso e viabilità di servizio al parco eolico

Gli interventi di realizzazione e sistemazione delle strade di accesso all'impianto si suddividono in due fasi:

FASE 1 – STRADE DI CANTIERE (sistemazioni provvisorie)

FASE 2 – STRADE DI ESERCIZIO (sistemazioni finali)

Nella definizione del layout dell'impianto è stata fruttata 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 viabilità esistente interna all'area d'impianto è costituita principalmente da strade sterrate o con finitura in massiciata. Ai fini della realizzazione dell'impianto si renderanno necessari interventi di adeguamento della viabilità esistente in taluni casi consistenti in sistemazione del fondo viario, adeguamento della sezione stradale e dei raggi di curvatura, ripristino della pavimentazione stradale con finitura in stabilizzato ripristinando la configurazione originaria delle strade. In altri casi gli interventi saranno di sola manutenzione.

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 la realizzazione di circa 34831 mq di nuova viabilità.

La sezione stradale, con larghezza media di 5 m, sarà in massiciata 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. Per ottimizzare l'intervento e limitare i ripristini dei terreni interessati, la viabilità di cantiere di nuova realizzazione coinciderà con quella definitiva di esercizio.

FASE 1

Durante la fase di cantiere è previsto l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione dei nuovi

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Vulturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

tracciati stradali. La viabilità dovrà essere capace di permettere il transito nella fase di cantiere delle autogru necessarie ai sollevamenti ed ai montaggi dei vari componenti dell'aerogeneratore, oltre che dei mezzi di trasporto dei componenti stessi dell'aerogeneratore.

La sezione stradale avrà una larghezza variabile al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi di trasporto e di montaggio necessari al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere. Sui tratti in rettilineo è garantita una larghezza minima di 5 m. Le livellette stradali seguono quasi fedelmente le pendenze attuali del terreno. E' garantito un raggio planimetrico di curvatura minimo di 250,00 m.l. L'adeguamento o la costruzione ex-novo della viabilità di cantiere garantirà il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in loco.

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

- Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scoticamento 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 avvenuto uno spessore di circa 40 cm.
- 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.

FASE 2

La fase seconda prevede la regolarizzazione del tracciato stradale utilizzato in fase di cantiere, secondo gli andamenti precisati nel progetto della viabilità di esercizio; prevede altresì il ripristino della situazione

ante operam di tutte le aree esterne alla viabilità finale e utilizzate in fase di cantiere nonché la sistemazione di tutti gli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente.

L'andamento della strada sarà regolarizzata e la sezione della carreggiata utilizzata in fase di cantiere sarà di circa 5 ml, mentre tutti i cigli dovranno essere conformati e realizzati secondo le indicazioni della direzione lavori, e comunque riutilizzando terreno proveniente dagli scavi seguendo pedissequamente il tracciato della viabilità di esercizio.

Le opere connesse alla viabilità di esercizio saranno costituite dalle 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 si prederanno sistemazioni di consolidamento attraverso interventi di ingegneria naturalistica, in particolare saranno previste solchi con fascine vive e piante, gradinate con impiego di foglia caduca radicata (nei terreni più duri) e cordonate.

4.3.2. Piazzole

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola di montaggio di dimensioni 1800 mq circa con adiacente piazzola di stoccaggio che verrà successivamente rinverdita in fase di esercizio. Inoltre, è prevista la realizzazione delle opere temporanee per il montaggio del braccio gru, costituite da piazzole ausiliare dove si posizioneranno le gru di supporto e una pista lungo la quale verrà montato il braccio della gru principale. La piazzola di stoccaggio e le aree per il montaggio gru saranno temporanee, 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 scoticato 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;

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Volturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

- Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
 - Realizzazione dello strato di fondazione o massciata di tipo stradale, costituito da pietre di cava di pezzatura 100/300 di spessore 30 cm e ricoperta da geotessuto, poi un secondo strato di spessore 20 cm materiale di pezzatura 50/150.
 - Una procedura simile verrà seguita anche per la realizzazione delle piazzoline ausiliari. Al termine dei lavori la piazzola di montaggio verrà mantenuta anche per la gestione dell'impianto mentre le piazzoline di montaggio gru verranno totalmente dismesse e le aree verranno restituite ai precedenti usi agricoli.
- In analogia con quanto avviene all'estero non sarà realizzata nessuna opera di recinzione della piazzola dell'aerogeneratore, né dell'intera area d'impianto. Ciò è possibile in quanto gli accessi alla torre dell'aerogeneratore e alla cabina di raccolta sono adeguatamente protetti contro eventuali intromissioni di personale non autorizzato.

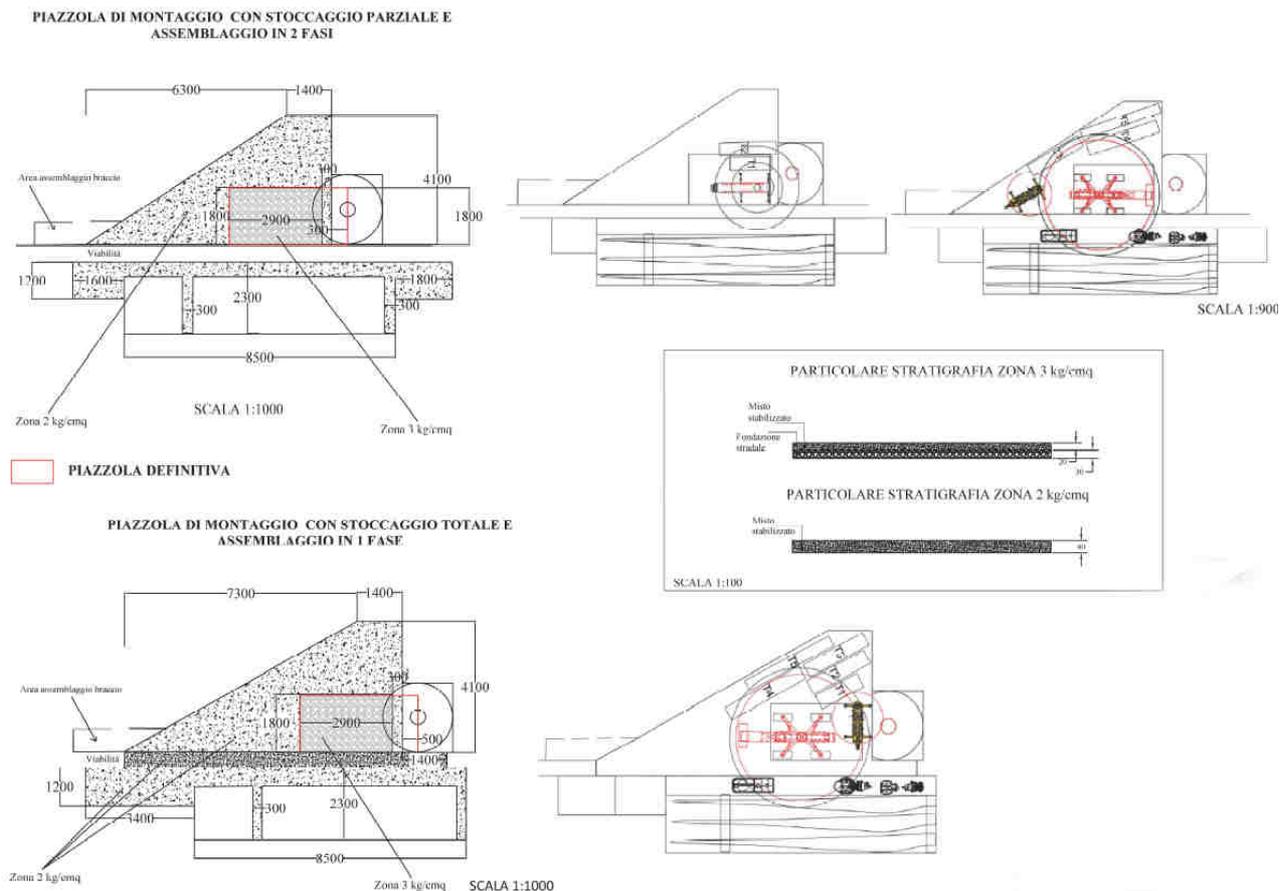


Figura 5. Schema Piazzola in fase di cantiere per il montaggio dell'aerogeneratore

4.3.3. Fondazione aerogeneratori

In via preliminare si prevede per ogni aerogeneratore WTG01, WTG02, WTG03, WTG04 , WTG05 e WTG06 sarà dimensionata una fondazione in Calcestruzzo di forma circolare tronco conica con un affondamento minimo di 3,5 4,00 ml dal piano campagna con opportuni numeri di pali sul perimetro, di diametro min 100-120 cm e profondità tra i 25 – 35 ml. in relazione ai sondaggi in sito.

Si rimanda in ogni caso al progetto esecutivo per maggiori dettagli e per la definizione precisa della forma e della tipologia di fondazione.

4.3.4. Opere civili stazione di utenza

L'impianto eolico avrà come stazione di utenza quella già esistente dell'impianto oggetto di Integrale Ricostruzione e sarà oggetto di solo adeguamento della stessa con ampliamento dei locali quadri esistente e la sostituzione del trasformatore, meglio descritto nella Relazione Elettrica specifica degli impianti di Utenza

Per tutti i locali è prevista un'altezza fuori terra 4.00 m come quota finito. Per la realizzazione degli edifici si eseguiranno degli scavi con mezzo meccanico, sia in sezione ristretta per le opere interrato, sia in sezione aperta per lo sbancamento di terreno coltivo per la formazione di massiciata.

I getti di calcestruzzo verranno eseguiti con cemento a lenta presa (R.325), ed il dosaggio previsto sarà di q.li 2,5 per la formazione delle fondazioni e dei muri perimetrali in elevazione, fino a quota d'imposta della prima soletta e a q.li 3,00 per i plinti e le opere in cemento armato quali pilastri, travi, gronda e gradini.

Le opere di getto in calcestruzzo vengono armate con barre di ferro tonde omogeneo di adeguato diametro risultante dai calcoli dell'ingegnere incaricato.

Le murature esterne sono in foratoni semiportanti dello spessore di cm 25 e vengono poste in opera con malta cementizia dosata a q.li 2.

Il solaio superiore è piano con pendenze minime per lo smaltimento delle acque meteoriche, mentre il solaio del piano rialzato ha i conici di altezza di cm.18 in quanto deve sopportare pesi maggiori per le apparecchiature elettriche che verranno posate.

Gli intonaci, sia esterni che interni, vengono eseguiti con il rustico in malta di cemento e soprastante stabilitura di cemento.

La pavimentazione dell'intercapedine viene realizzata con sottofondo in ghiaia grossa e getto di calcestruzzo per formazione della caldana.

La soletta di copertura dell'edificio viene isolata dalle intemperie con la posa di un massetto in calcestruzzo impastato con granulato di argilla espansa, di una membrana impermeabile armata in lamina di alluminio stesa a caldo, dello spessore di mm 3, di pannelli in poliuretano espanso rivestito con cartonfeltro bitumato dello spessore di cm 4 e soprastante membrana sintetica elastomerica applicata su vernice primer

bituminosa.

Tutti i serramenti esterni ed interni sono in alluminio con taglio termico completi di ogni accessorio (ferramenta di chiusura e manovra, maniglie, cerniere ecc); le aperture esterne sono munite di rete di protezione dalle maglie di 2x2 cm per evitare l'entrata di corpi estranei dall'esterno e verniciate ad una mano di minio antiruggine e due di vernice a smalto sintetico.

Per la realizzazione dei basamenti e fondazioni locali si eseguiranno scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico per la formazione delle fondazioni, dei pozzetti e dei condotti, e qualora il materiale risultante non fosse riutilizzato verrà trasportato alla pubblica discarica.

I getti di calcestruzzo sono confezionati con cemento a lenta presa (R.325) e sono così distinti:

- dosati a ql.1,5 per magrone di sottofondo ai basamenti;
- dosati a ql.2,5 per murature di sostegno apparecchiature e per formazione dei vari pozzetti;
- dosati a ql.3 per basamenti di sostegno per le apparecchiature e le opere di c.a., per la formazione della soletta di copertura del serbatoio di raccolta olio dei trasformatori.

Per l'esecuzione dei getti vengono usati casseri in tavole di legno.

Le vasche di raccolta olio dei trasformatori sono intonacate ad intonaco rustico con soprastante liscivatura a polvere di cemento per rendere le pareti impermeabili ed evitare la perdita di olio. Nei condotti vengono posati dei tubi in pvc in numero adeguato secondo le loro funzionalità e vengono ricoperti con getto di calcestruzzo magro, dosato a ql. 1,5. Tutti i pozzetti sono completi di chiusini in cemento per ispezione.

Vengono posati tubi in pvc del diametro opportuno per raccolta e scarico delle acque piovane del piazzale, e saranno ricoperti di calcestruzzo dosato a ql.1,5 di cemento. Si prevede di completare l'opera dei drenaggi con la posa di pozzetti stradali a caditoia, completi di sifone incorporato e di griglia in ghisa del tipo pesante carrabile.

4.3.5 Area di cantiere

È prevista la realizzazione di un'area temporanea di cantiere dove si svolgeranno le attività logistiche di gestione dei lavori e dove verranno staccati i materiali e le componenti da installare. L'area è prevista in prossimità dell'aerogeneratore denominato VV02 e interessa un sito pressoché pianeggiante, tale da limitare il più possibile i movimenti terra.

L'area di cantiere sarà realizzata mediante la pulizia e lo spianamento del terreno e verrà finita con stabilizzato. L'area, di circa 5000 mq, sarà temporanea ed al termine del cantiere verrà dismessa.

4.4. Opere impiantistiche

4.4.1. Normativa di riferimento

Le opere in argomento, saranno progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Volturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- vincoli paesaggistici ed ambientali;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- Norma CEI 99-3 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI-Unel 35027

4.4.2. Condizioni ambientali di riferimento

Altezza sul livello del mare	< 1000 m
Temperatura ambiente	-25 +40°C
Temperatura media	25°C
Umidità relativa	90%
Inquinamento	leggero
Tipo di atmosfera	non aggressiva

4.5. Cavidotto interno 30 kv

4.5.1. Descrizione del tracciato

Il cavidotto interno 30 kV per il collegamento del parco eolico alla cabina di raccolta segue in parte la viabilità esistente (da ripristinare) e la viabilità di progetto e per brevi tratti attraversa i terreni e si sviluppa a partire dalle WTG alla stazione utente per circa 4.090 m segue il tracciato di piste locali.

4.5.2. Schematizzazione della connessione nel parco

Per il collegamento elettrico interno a 30 kV di tensione, tramite linee in cavo interrato, tra gli aerogeneratori e la stazione di raccolta, visto il numero limitato pari a 6 turbine si collegheranno in modalità entra-esce come meglio descritto nella Relazione Tecnica Impianti Elettrici.

4.5.3. Caratteristiche tecniche dei cavi

Dovranno essere impiegati cavi tripolari ad elica visibile con isolamento estruso, tipo ARG7H1RX o

equivalente. Essi sono costituiti dalla riunione di tre cavi unipolari cordati fra loro a elica, con conduttori di alluminio rivestito da un primo strato di semiconduttore, da un isolante primario in gomma etilenpropilenica ad alto modulo elastico (G7), da un successivo strato di semiconduttore, da uno schermo a fili di rame e da una guaina esterna protettiva in PVC rosso. Sia il semiconduttore (che ha la funzione di uniformare il campo elettrico) che l'isolante primario sono di tipo estruso. Il semiconduttore è asportabile a freddo. Il cavo suddetto è definito a campo radiale in quanto, essendo ciascuna anima rivestita da uno schermo metallico, le linee di forza elettriche risultano perpendicolari agli strati dell'isolante. La scelta dell'alluminio come materiale conduttore del cavo è stata determinata sia dalla più ampia reperibilità sul mercato e dal più basso costo, ma soprattutto da considerazioni di sicurezza tipicamente legate ad eventi locali. Infatti, l'esperienza in altri cantieri ha evidenziato l'improponibilità dell'utilizzo di cavi in rame a causa dei ripetuti furti e danneggiamenti subiti dai cavi in fase di posa che hanno reso estremamente difficoltoso il normale svolgimento della costruzione degli elettrodotti. La scelta delle sezioni dei cavi è stata fatta considerando le correnti di impiego e le portate dei cavi per la tipologia di posa considerando anche che devono essere minimizzate le perdite. Sono state ipotizzate diverse sezioni con tensione nominale 12/30 kV (ma è possibile anche utilizzare una sezione inferiore). Nella tabella seguente sono riportati i risultati dei calcoli delle correnti di impiego (a tensione e potenza nominale e $\cos\phi$ 0,95), la scelta della sezione e la portata dei cavi MT per la posa interrata. I coefficienti di calcolo sono stati assunti secondo le seguenti ipotesi:

- resistività termica del terreno pari a 1,5 Km/W, pari a quella del cls, ipotesi a favore della sicurezza rispetto alle prescrizioni della norma CEI 20-21; temperatura terreno pari a 20° C (CEI 20-21 A.3);
- fattori di riduzione quando nello scavo sono presenti condutture affiancate in piano;
- ulteriore fattore di sicurezza corrispondente ad una riduzione del 10% rispetto alla portata calcolata (Iz);
- condizioni di posa con la situazione termica più critica.

L'impianto è suddiviso in due elettrodi di collegamento dalla SSE Utente:

- La linea 1 è costituita dai 3 aerogeneratori VV01, VV02, VV04;
- la Linea 2 è costituita dai 3 aerogeneratori VV03, VV05, VV06.

Gli elettrodotti dorsali per la connessione alla Sottostazione Utente di Trasformazione 30/150 kV, sono, rispettivamente:

a) La Linea 1 è costituita da:

1. Tratta VV01-VV02 di formazione 3x1x120mm² per una lunghezza di 1234 m;
2. Tratta VV02-VV04 di formazione 3x1x240 mm² per una lunghezza pari a 1358 m;
3. Tratta VV04-SSE di formazione 3x1x630 mm² per una lunghezza pari a 8057 m;

b) La Linea 2 è costituita da:

4. tratta VV03-VV05 di formazione 3x1x120mm² per una lunghezza pari a 1470 m;
5. tratta VV05-VV06 di formazione 3x1x240mm² per una lunghezza pari a 771 m;
6. tratta VV06-SSE di formazione 3x1x630mm² per una lunghezza pari a 7241 m;

La scelta della sezione è stata effettuata considerando che il cavo deve avere una portata I_z uguale o superiore alla corrente di impiego I_b del circuito. Sono stati così dimensionati i vari tratti di elettrodotto in base al numero di terne affiancate nello stesso scavo.

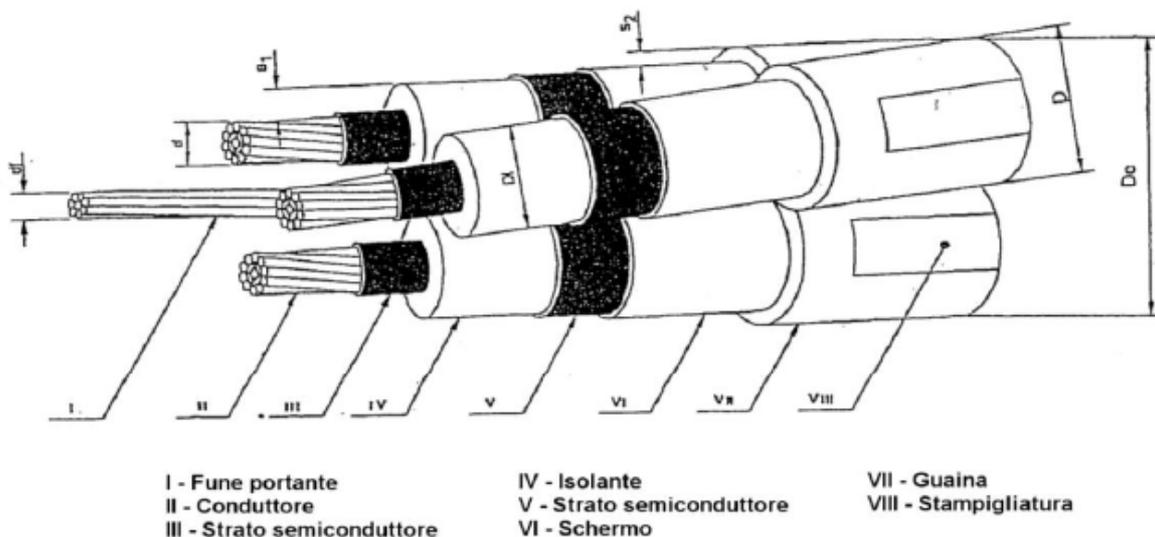


Figura 6. Tipologia di cavo MT

4.5.4. Tipologia di posa

Il cavidotto MT che interessa il collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione elettrica seguirà le modalità di posa riportate nella norma CEI 11-17, sarà costituito da cavi unipolari (ad elica visibile) direttamente interrati, ovvero modalità di posa tipo M, ad eccezione degli attraversamenti di opere stradali e o fluviali richieste dagli enti concessionari, per i quali sarà utilizzata una tipologia di posa che prevede i cavi unipolari in tubo interrato, modalità di posa N, mediante l'uso della tecnica con trivellazione orizzontale controllata. La posa verrà eseguita ad una profondità di 1.20 m in uno scavo di profondità 1.30-1.50 m (la seconda profondità è da considerarsi in terreno agricolo) e larghezza alla base variabile in base al numero di conduttori presenti. La sequenza di posa dei vari materiali, partendo dal fondo dello scavo, sarà la seguente:

- i cavi saranno posati ad una profondità standard minima di -1,0 m circa (quota piano di posa), su di un letto di sabbia o di cemento magro dallo spessore di 5 cm circa;

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Vulturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

- i cavi saranno ricoperti sempre con il medesimo tipo di sabbia o cemento magro, per uno strato di circa 30 cm, all'intero del quale sarà posato anche il tritubo contenente la fibra ottica ed eventualmente la corda di rame per la messa a terra;
- La restante parte della trincea sarà riempita con materiale di proveniente dal precedente scavo o con altro materiale di idonee caratteristiche. Nel caso di passaggio su strada, i ripristini della stessa (sottofondo, binder, tappetino, ecc.) saranno realizzati in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni degli enti proprietari della strada (Comune, Provincia, ANAS, ecc.);
- I cavi saranno segnalati mediante la posa di nastro monitore da posizionare a circa metà altezza della trincea;
- Nel caso in cui il collegamento delle guaine sarà realizzata secondo lo schema in "Single Point Bonding" o "Single Mid Point Bonding" insieme al cavo alta tensione sarà posato un cavo di terra (in questo caso come scelta progettuale si è stabilito che il sistema di messa a terra degli schermi è Solid Bonding, ovvero questo conduttore in rame non è presente);
- All'interno della trincea è prevista l'installazione di n°1 Tritubo avente diametro 50 mm entro il quale potranno essere posati cavi a Fibra Ottica e/o cavi telefonici/segnalamento.

Lungo tutto lo scavo dei collegamenti tra gli aerogeneratori e tra questi sarà posata una corda in rame nudo di sezione 50 mm² per la messa a terra dell'impianto. Nel dettaglio le sezioni di posa del cavidotto sono riportate nell'elaborato di progetto "Sezioni tipo cavidotto interrato".

4.5.5. Accessori

Le terminazioni e le giunzioni per i cavi di energia devono risultare idonee a sopportare le sollecitazioni elettriche, termiche e meccaniche previste durante l'esercizio dei cavi in condizioni ordinarie ed anomale (sovracorrenti e sovratensioni). La tensione di designazione U degli accessori deve essere almeno uguale alla tensione nominale del sistema al quale sono destinati, ovvero 30 kV.

I componenti e i manufatti adottati per la protezione meccanica supplementare devono essere progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo, secondo quanto previsto nella norma CEI 11-17: 2006-07.

I percorsi interrati dei cavi devono essere segnalati, in modo tale da rendere evidente la loro presenza in caso di ulteriori scavi, mediante l'utilizzo di nastri monitori posati nel terreno a non meno di 0.2 m al di sopra dei cavi, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 11-17: 2006-07. I nastri monitori dovranno riportare la dicitura "Attenzione Cavi Energia in Media Tensione".

4.6. Cavidotto esterno 30 kv

4.6.1. Descrizione generale

Il "cavidotto esterno a 30 kV" si sviluppa a partire dalla stazione di raccolta e per circa 6637 m segue il tracciato di piste locali, fino alla Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV mediante le infrastrutture esistenti di proprietà per l'impianto "A" nel comune di Alberona

Il collegamento degli schermi dei cavi AT sarà gestito con metodo single point bonding, isolati da terra tramite scaricatore di sovratensione lato utente, e collegati alla rete di terra lato Terna.

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente locale, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

4.6.2. Caratteristiche tecniche dei cavi

Scopo del presente paragrafo è quello di fornire le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in alta tensione.

Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche principali del sistema elettrico in alta tensione sono:

- sistema elettrico 3 fasi – c.a.
- frequenza 50 Hz
- tensione nominale 36 kV
- tensione massima 42 kV
- categoria sistema A

Tensione di isolamento del cavo

Dalla tab. 4.1.6 della norma CEI 11-17 in base a tensione nominale e massima del sistema la tensione di isolamento U_0 corrispondente è 87 kV.

Temperature massime di esercizio e di cortocircuito

Dalla tab. 4.2.2.a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C.

Caratteristiche funzionali e costruttive

I cavi AT utilizzati per le linee elettriche interrate saranno del tipo ad elica visibile ARE4H5E(X) 20.8/36kV — con conduttore in alluminio generalmente di sezioni 185,400, 630 mm², con schermo in tubo Al, isolante XLPE, rivestimento esterno in PE (qualità DMZ1), conformi alle norme CEI EN 62271-1

I cavi previsti sono destinati a sistemi elettrici di distribuzione con $1.10/U_m=20.8/36$ kV e tensione massima $U_m=42$ kV, sigla di designazione ARE4H5E(X).

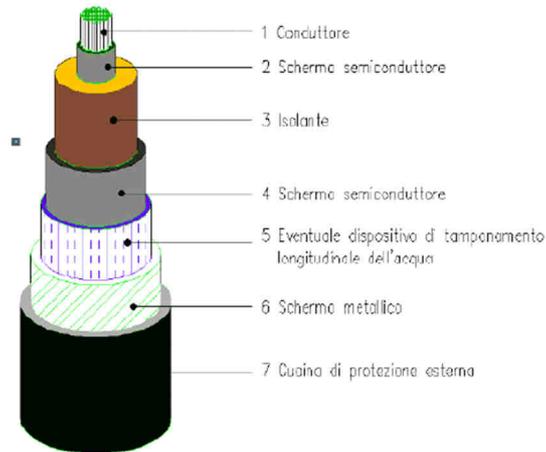


Figura 7. Schema costruttivo cavi AT

4.6.3. Tipologia di posa

Il cavidotto AT che interessa il collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione elettrica seguirà le modalità di posa riportate nella norma CEI 11-17, sarà costituito da cavi unipolari elicordati direttamente interrati, ad eccezione degli attraversamenti di opere stradali e/o fluviali richieste dagli enti concessionari, per i quali sarà utilizzata una tipologia di posa che prevede i cavi unipolari in tubo interrato mediante l'uso della tecnica con trivellazione orizzontale controllata. La posa verrà eseguita ad una profondità di 1.20 m in uno scavo di profondità 1.30-1.50 m (la seconda profondità è da considerarsi in terreno agricolo) e larghezza alla base variabile in base al numero di conduttori presenti. La sequenza di posa dei vari materiali, partendo dal fondo dello scavo, sarà la seguente:

- i cavi saranno posati ad una profondità standard minima di -1,0 m circa (quota piano di posa), su di un letto di sabbia o di cemento magro dallo spessore di 5 cm circa;
- i cavi saranno ricoperti sempre con il medesimo tipo di sabbia o cemento magro, per uno strato di circa 30 cm, all'intero del quale sarà posato anche il tritubo contenente la fibra ottica ed eventualmente la corda di rame per la messa a terra;
- La restante parte della trincea sarà riempita con materiale di provenienza dal precedente scavo o con altro materiale di idonee caratteristiche. Nel caso di passaggio su strada, i ripristini della stessa (sottofondo, binder, tappetino, ecc.) saranno realizzati in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni degli enti proprietari della strada (Comune, Provincia, ANAS, ecc.);
- I cavi saranno segnalati mediante la posa di nastro monitore da posizionare a circa metà altezza della trincea;

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Volturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

- Nel caso in cui il collegamento delle guaine sarà realizzata secondo lo schema in "Single Point Bonding" o "Single Mid Point Bonding" insieme al cavo alta tensione sarà posato un cavo di terra (in questo caso come scelta progettuale si è stabilito che il sistema di messa a terra degli schermi è Solid Bonding, ovvero questo conduttore in rame non è presente);
- All'interno della trincea è prevista l'installazione di n°1 Tritubo ϕ 50 mm entro il quale potranno essere posati cavi a Fibra Ottica e/o cavi telefonici/segnalamento.

Lungo tutto lo scavo dei collegamenti tra gli aerogeneratori e tra questi sarà posata una corda in rame nudo di sezione 50 mm² per la messa a terra dell'impianto. Nel dettaglio le sezioni di posa del cavidotto sono riportate nell'elaborato di progetto "Sezioni tipo cavidotto interrato".

4.6.4. Accessori

Le terminazioni e le giunzioni per i cavi di energia devono risultare idonee a sopportare le sollecitazioni elettriche, termiche e meccaniche previste durante l'esercizio dei cavi in condizioni ordinarie ed anomale (sovracorrenti e sovratensioni). La tensione di designazione U degli accessori deve essere almeno uguale alla tensione nominale del sistema al quale sono destinati, ovvero 30 kV. I componenti e i manufatti adottati per la protezione meccanica supplementare devono essere progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo, secondo quanto previsto nella norma CEI 11-17: 2006-07.

I percorsi interrati dei cavi devono essere segnalati, in modo tale da rendere evidente la loro presenza in caso di ulteriori scavi, mediante l'utilizzo di nastri monitori posati nel terreno a non meno di 0,2 m al di sopra dei cavi, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 11-17: 2006-07. I nastri monitori dovranno riportare la dicitura "Attenzione Cavi Energia in Alta Tensione".

Le giunzioni servono per collegare tra loro due pezzature contigue di cavo. Una giunzione AT è generalmente costituita da:

- una connessione metallica dei conduttori (connettore);
- un elemento di controllo del campo elettrico;
- uno o più elementi di ricostruzione dell'isolamento;
- rivestimenti esterni (per la protezione meccanica ed il tamponamento nei confronti dell'umidità).

L'involucro esterno delle giunzioni deve essere realizzato con materiale resistente agli agenti presenti nel terreno; l'impiego di nastri, vernici, smalti o materie simili non è considerato sufficiente ad assicurare la protezione necessaria. L'involucro esterno deve risultare ermetico alle infiltrazioni che potrebbero verificarsi durante l'esercizio (acqua, umidità, ecc.). Inoltre, le giunzioni devono essere realizzate in modo da impedire

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Vulturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

la migrazione longitudinale dell'acqua lungo gli schermi dei cavi. Le principali tecnologie costruttive prevedono l'utilizzo di:

- elementi preformati di materiale retraibile a caldo (termorestringente);
- elementi preformati di materiale retraibile a freddo (autorestringente);
- resina epossidica iniettata per la ricostruzione dell'isolamento.

5. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

La vita media di un impianto eolico, allo stato attuale della ricerca tecnologica, si aggira intorno ai 20-25 anni. A fine vita, si potrà procedere alla dismissione dell'impianto, con relativo ripristino dei luoghi allo stato ante operam, o ad un "repowering" dello stesso, con la sostituzione dei vecchi aerogeneratori con altri più moderni e performanti e con l'utilizzo di apparecchiature di nuova generazione.

Il presente piano di dismissione ha come obiettivo quello di descrivere, dal punto di vista tecnico e normativo, le modalità di intervento al termine della vita utile dell'impianto in progettazione. Più precisamente, vengono descritte tutte le fasi che caratterizzano la dismissione dell'impianto, la gestione dei rifiuti prodotti a seguito della stessa ed il ripristino dello stato dei luoghi.

Il progetto di dismissione dell'impianto in oggetto contiene:

- la modalità di rimozione dell'infrastruttura e di tutte le opere principali;
- la descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione;
- lo smaltimento dei rifiuti e ripristino dei luoghi.

In merito alla gestione e allo smaltimento dei rifiuti, la normativa nazionale di riferimento è il D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 – Parte IV "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" e s.m.i. (in particolare D.lgs. n. 4 del 2008).

Ove possibile, tanto per contenere i costi di dismissione dell'impianto quanto per rispettare l'ambiente in cui viviamo, si tenderà al riciclo dei materiali provenienti dallo smantellamento. Tutti i rifiuti non riciclabili prodotti dalle opere di dismissione saranno smaltiti secondo le normative vigenti.

5.1 Definizione delle operazioni di dismissione

La dismissione di un impianto eolico è un'operazione analoga alla costruzione dello stesso perché, a differenza di quanto avviene per numerose altre opere civili, non è prevista una demolizione totale dell'impianto, ma solo uno smontaggio dello stesso in componenti elementari da smaltire.

Le opere programmate per lo smantellamento del parco in progetto, ordinate in sequenza temporale, sono individuabili come segue:

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Vulturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

- 1) identificazione dell'area di cantiere, con realizzazione di recinzione ed apposizione di opportuna segnaletica, così come disposto dalle normative vigenti in materia di sicurezza (D.Lgs. 81/2008 - Titolo V - art. 161-166 e s.m.i.);
- 2) realizzazione di tutti gli adeguamenti ed allargamenti stradali necessari alla circolazione dei mezzi di trasporto eccezionali utilizzati per lo spostamento delle pale e dei conci di torre;
- 3) rimozione dalle macchine (navicelle e torri) di tutti gli oli utilizzati nei circuiti idraulici e nei moltiplicatori di giri e loro smaltimento a mezzo di ditte specializzate ed autorizzate allo smaltimento dei rifiuti;
- 4) smontaggio dei componenti principali delle turbine attraverso gru di opportuna portata;
- 5) stoccaggio temporaneo dei componenti principali a piè d'opera (sulla stessa piazzola utilizzata per il montaggio). Ogni singola turbina sarà smontata ricostruendo i diversi componenti elementari così come si presentavano in fase di costruzione e montaggio (pale, rotore, navicella, conci di torre e quadri elettrici);
- 6) trasporto di tutti i componenti elementari. Solo gli elementi più ingombranti, quali pale e conci di torre, saranno trasportati, utilizzando gli stessi mezzi speciali previsti per la fase di costruzione e montaggio, in area logistica attrezzata, ove saranno predisposte, a cura di aziende specializzate, tutte le operazioni di separazione dei componenti in elementi riutilizzabili, elementi con un valore commerciale nel mercato del riciclaggio (materiali ferrosi, rame, ecc.) ed elementi da rottamare/smaltire in opportune discariche a seconda del tipo di materiale;
- 7) rimozione delle fondazioni delle turbine. In primo luogo, verrà realizzata su tutta l'area della piazzola la rimozione completa dello strato superficiale di materiale inerte e del cassonetto di stabilizzato utilizzato per adeguare le caratteristiche di portanza del terreno. In seguito, si passerà alla demolizione della parte di fondazione eccedente una quota superiore a 3 m al disotto del piano campagna finita con l'ausilio di un escavatore meccanico e, se la tecnologia verrà ritenuta applicabile, getto d'acqua ad alta pressione (in tale fase verranno demolite anche le parti terminali dei cavidotti).
- 8) Il materiale di risulta verrà poi smaltito attraverso il conferimento in discariche autorizzate ed idonee al tipo di rifiuto prodotto;
- 9) rimozione dei cavidotti. Si valuterà al momento, di concerto con la comunità locale, se la presenza di linee elettriche interrato potrà costituire elemento di facilitazione di programmi di elettrificazione rurale. Nel caso tale opportunità non sia giudicata di interesse per la comunità, si procederà all'apertura degli scavi, alla rimozione del tegolo segnalatore, dei cavi e della treccia di rame e, infine, alla richiusura degli scavi con opportuno materiale;

10) demolizione della sottostazione AT/MT. Anche per la sottostazione, così come per i cavidotti, si valuterà tra 20-25 anni, durante la pianificazione delle operazioni di dismissione, se risulterà più opportuno smantellarla completamente o cederla ad un nuovo utente per continuare lo sviluppo di energia elettrica.

5.2 Descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione dell'impianto eolico

Di seguito si procede ad una descrizione più dettagliata delle operazioni di dismissione definite nel precedente paragrafo, suddividendo le stesse nelle seguenti opere di smantellamento:

- aerogeneratori;
- piazzole aerogeneratori;
- viabilità interna;
- cavidotti e cavi di segnale;
- sottostazione AT/MT.

5.2.1 Aerogeneratori

Lo smontaggio degli aerogeneratori sarà un'operazione molto semplice e lineare che avverrà in maniera inversa rispetto al montaggio degli stessi.

Prima di procedere allo smontaggio della turbina si avrà cura di rimuovere tutti gli oli utilizzati nei circuiti idraulici e nei moltiplicatori di giri e di smaltirli in conformità alle prescrizioni di legge a mezzo di ditte specializzate ed autorizzate al trattamento di questo tipo di rifiuto. Nonostante ciò, si presterà particolare attenzione alla movimentazione delle apparecchiature che potrebbero, seppur in quantità molto ridotta, dar luogo a perdite di olii, come ad esempio la pompa del moltiplicatore di giri. In ogni caso lo smontaggio delle componentistiche non verrà effettuato in sito, ma in aree appositamente adibite allo smaltimento di detti materiali.

Sarà necessaria una gru a traliccio da 800 t (al massimo) per lo smontaggio delle pale, della navicella e dei conci di torre e una gru ausiliaria di taglia molto inferiore da utilizzare per il montaggio della gru a traliccio, per gli spostamenti più piccoli e, infine, per fare da assistenza alla gru principale nello spostamento delle componenti più grandi della turbina.

Lo smontaggio degli aerogeneratori, in definitiva, avverrà nel seguente modo:

- montaggio della gru principale;
- smontaggio delle pale;
- smontaggio della navicella;
- smontaggio delle sezioni tubolari della torre;
- trasporto degli stessi, con l'ausilio di mezzi eccezionali, a sito idoneo per la separazione delle componenti.

Si precisa che gli elementi che compongono un aerogeneratore sono per la maggior parte riciclabili: si tratta, infatti, principalmente di apparecchiature elettriche/elettroniche, acciaio e vetroresina. La vendita di questo materiale di riciclaggio servirà a ridurre i costi di smaltimento, oltreché a garantire notevoli vantaggi in termini ambientali.

5.2.2 Piazzole aerogeneratori

Durante i lavori di dismissione la piazzola della WTG si presenterà come area pianeggiante di dimensioni medie a quelle ante operam.

La tecnica costruttiva delle piazzole è la medesima di quella delle strade, con la sola differenza dell'interposizione di una geogriglia tra lo strato di misto stabilizzato e lo strato di drenaggio a granulometria superiore. Di conseguenza, la tecnica di smantellamento della piazzola è analoga a quella della viabilità che verrà esposta nel paragrafo "Viabilità interna" riportato in basso.

Lo smantellamento del plinto di fondazione dell'impianto, secondo la LCA (Life Cycle Assessment), risulta molto discutibile in quanto gli impatti (oltre che i costi) prodotti da una tale attività potrebbero risultare notevolmente superiori ai benefici. Una valida alternativa adottata potrebbe essere quella di mitigare la parte di fondazione eccedente il piano campagna annegando la struttura con uno strato di terreno di spessore adeguato a consentire il ripristino delle potenzialità agricole dell'area. Ciò garantirebbe di coniugare la riprofilatura del terreno alle condizioni ex-ante senza intaccare la (consolidata) stabilità del versante accoppiata alla rinnovata possibilità di utilizzo del terreno per gli originari scopi agricoli.

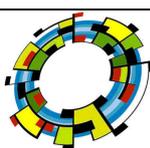
5.2.3 Cavidotti e cavi di segnale

I cavi, come descritto nella Relazione Tecnica, sono dislocati all'interno di trincee di profondità media di 1,2 m. Non si prevede alcuna rimozione dei cavi di collegamento in quanto, dal punto di vista della stabilità del versante, è possibile ritenere che gli effetti connessi con una tale attività possano essere potenzialmente più critici che lasciare inalterato lo stato di fatto. Ad ogni modo nel caso in cui le valutazioni di dettaglio condotte a valle dell'AU in fase di progettazione esecutiva dovessero ritornare risultanze ed esigenze differenti, l'attività di dismissione prevedrà:

- sfilaggio dei cavi MT;
- rimozione di eventuali chiusini e demolizione di eventuali pozzetti in CA;
- trasporto a smaltimento del materiale.

I cavi e i chiusini potranno essere riciclati, mentre il materiale risultante dalla demolizione dovrà essere trasportato presso discarica autorizzata.

5.2.4 Sottostazione AT/MT



Lo smantellamento della sottostazione di trasformazione AT/MT dovrebbe essere altamente improbabile perché potrebbe risultare molto più conveniente, da un punto di vista economico e di interesse comunitario, rendere disponibile l'area in questione per altre iniziative e cedere la sottostazione a nuovi utenti.

Nel caso di smantellamento, tuttavia, le operazioni consisteranno in:

- smontaggio delle cabine lato MT e relative apparecchiature;
- smontaggio apparecchiature lato AT;
- smontaggio trasformatore;
- demolizione delle opere civili;
- recinzioni e muratura di recinzione;
- pozzetti in cemento e opere di sostegno in cemento armato;
- pavimentazione in cemento/asfalto dei piazzali;
- strato di drenaggio dei piazzali;
- spianamento ed apporto di suolo per la restituzione a scopo agricolo.

Per dette operazioni sarà necessario utilizzare una gru con martello demolitore e camion per il trasporto dei materiali prodotti dalla dismissione.

5.2.5 Viabilità interna

La viabilità di accesso al sito, come ampiamente documentato nella relazione tecnica descrittiva, non verrà interessata da interventi invasivi di nessun genere. Tutte le modifiche temporanee apportate alle strade esistenti al fine di permettere il trasporto delle turbine verranno prontamente eliminate prima della chiusura del cantiere.

La viabilità interna al sito, a servizio delle piazzole degli aerogeneratori, così come previsto nel progetto, andrà costruita quasi completamente ex-novo. Tale viabilità è stata studiata nel dettaglio per minimizzare gli impatti. L'obiettivo è stato raggiunto cercando di sfruttare al massimo la viabilità esistente e di seguire le acclività naturali del terreno, evitando così eccessivi movimenti di terra.

La viabilità, nel corso della vita dell'impianto, verrà costantemente sottoposta ad operazioni di manutenzione, facendo particolare attenzione ai fenomeni di ruscellamento ed erosione naturale, per i quali sono stati previsti tombini e pozzetti di raccolta.

Tutte queste strade di nuova costruzione, a meno di specifica volontà dei proprietari terrieri interessati al loro utilizzo, in fase di dismissione dell'impianto verranno completamente smantellate.

Le operazioni consisteranno in:

- smantellamento dello strato superficiale costituito da misto stabilizzato e, in successione stratigrafica, materiale a granulometria superiore;

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Vulturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

- asportazione della geogriglia (ove presente);
- asportazione del materiale di dreno;
- spianamento e apporto di suolo;
- risistemazione del terreno affiorante riportandolo ai suoi usi originari (nel caso si trattasse di coltivazione) o effettuando una serie di interventi di semina di specie arboree autoctone.

Tali operazioni verranno realizzate con l'utilizzo di un escavatore di idonee dimensioni e di camion per il relativo allontanamento del materiale di risulta presso discarica autorizzata.

I lavori di smantellamento della viabilità dell'impianto verranno realizzati al termine di tutte le altre operazioni di dismissione in maniera tale da rendere possibile l'utilizzo di questa viabilità durante tutta la fase di cantiere.

5.2.6 Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

Materiale	Destinazione finale
Acciaio	Riciclo in appositi impianti
Materiali ferrosi	Riciclo in appositi impianti
Rame	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Conferimento a discarica
Tubazioni i PVC	Riciclo e vendita
Alberature	Riciclo in appositi impianti
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Conferimento a discarica
Materiali compositi in fibre di vetro	Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco eolico

5.3 Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi

La proponente del progetto si impegna, a fine vita dell'impianto eolico, a demolire il parco, a smaltirne tutte le sue componenti secondo la normativa vigente in materia e ad assicurare il ripristino dello stato preesistente dei luoghi.

Le operazioni di ripristino ambientale prevedono essenzialmente:

- la rimozione totale di tutte le opere interrate (o parziale nel caso in cui l'impatto dovesse

- essere minore con l'interramento);
- il rimodellamento del terreno allo stato originario;
- il ripristino della vegetazione.

Subito dopo lo smontaggio e il trasporto a smaltimento degli aerogeneratori si passerà alla rimozione delle opere interrate, che avverrà attraverso l'uso di escavatori meccanici (cingolati o gommati), pale gommate, martelli demolitori e diversi camion (autocarri doppia trazione a 4 assi) per il trasporto del materiale in discariche autorizzate. Considerando una squadra lavorativa di 5 persone, il tempo necessario a smaltire ogni plinto di fondazione può essere stimato intorno ai 3 giorni lavorativi durante i quali avverrà anche il trasporto del materiale a discarica.

Una volta liberata l'area da ogni elemento costruttivo si passerà al rimodellamento del terreno con apporto di materiale. L'andamento del terreno (pendenze e quote), una volta terminata l'operazione di ripristino, sarà mantenuto, per quanto possibile, uguale a quello attuale (a valle della costruzione del parco).

Si cercherà infine di ripristinare in toto il tipo di vegetazione che era presente nell'area prima della costruzione dell'opera: le aree utilizzate a scopi agricoli verranno restituite ai rispettivi proprietari perché venga ripristinata la loro destinazione originale, ma, se i proprietari di detti terreni non dovessero essere interessati a tale possibilità, si procederà alla rinaturalizzazione dell'area con la piantagione di specie autoctone; là dove, prima della costruzione del parco, erano presenti zone boschive, si procederà invece al rimboschimento.

5.3.1 Tecniche di rinaturalizzazione

Le tecniche di ripristino che verranno utilizzate hanno come obiettivo quello di favorire l'insediamento e lo sviluppo di una copertura vegetazionale naturale o semi-naturale, stabile e autoportante, al fine di permettere una rinaturazione completa dell'area. A tal fine diventa necessaria un'approfondita conoscenza del sito interessato dal progetto: l'analisi dello stato attuale dell'area, che comprende l'estensione totale del campo eolico e dell'area ad esso collegato, è stata trattata nello Studio d'Impatto Ambientale, a cui si rimanda per una descrizione maggiormente dettagliata delle caratteristiche dell'area stessa.

Gli scopi principali delle tecniche di ripristino sono due: da un lato, ricostruire delle unità in grado di autosostenersi mediante processi naturali, in armonia con la destinazione funzionale delle zone e le loro caratteristiche paesaggistiche e culturali; dall'altro, di ricreare un ambito naturale stabile in grado di assicurare una copertura del suolo permanente.

Il recupero delle aree dismesse sarà realizzato eseguendo una prima fase di rimodellamento del terreno con eventuale riporto di inerte qualora risultasse necessario. Verrà quindi realizzato un nuovo soprassuolo utilizzando le specie arboree autoctone dell'area di intervento.

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Volturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

Quando si procederà alla piantagione di alberi o arbusti si opererà tenendo presenti alcune operazioni di seguito descritte.

IPOSTESI PREPARAZIONE DEL TERRENO

La preparazione della buca, che dovrà essere pari al doppio del volume delle radici o della zolla da inserirvi, verrà eseguita preferibilmente qualche giorno prima del trapianto così da consentire al terreno di sminuzzarsi. Successivamente, per il riempimento delle fosse di piantagione, si terrà conto delle esigenze della pianta scelta per il recupero dell'area.

In generale, le operazioni di scavo della buca saranno effettuate con terreno asciutto evitandone la compattazione in modo da mantenere una normale circolazione di acqua e aria. Per un regolare sgrondo delle acque e al fine di evitare la formazione di marciume alle radici, sul fondo della fossa verrà sistemato del materiale inerte, come ghiaia o argilla espansa, mentre per il riempimento vero e proprio sarà preparato un terreno idoneo, mescolandolo con concimi organici naturali o eventualmente con concimi di sintesi.

IPOSTESI PERIODO E MODALITÀ DI TRAPIANTO

Il trapianto sarà effettuato all'inizio dell'autunno o nella tarda primavera, in base alle esigenze delle specie che verranno utilizzate.

Il trapianto verrà eseguito assicurandosi che il colletto (base del fusto dove cominciano a svilupparsi le radici) rimanga leggermente alzato rispetto alla buca per far sì che l'eventuale assesto del terreno non lo porti troppo in basso. Si procederà quindi al livellamento della buca evitando un'eccessiva compattazione del terreno.

IPOSTESI ANCORAGGIO E PROTEZIONI ACCESSORIE

Qualora risultasse necessario, verranno utilizzati dei sistemi di ancoraggio per le piante trapiantate per aumentarne le capacità di tenuta al suolo e per evitare danneggiamenti causati da urti o dal vento. Il metodo più utilizzato prevede il ricorso a pali tutori (ad es. in legno di conifera impregnato) in numero variabile in base alle dimensioni delle piante. I pali sono fissati al tronco con legacci in iuta, gomma o altro materiale plastico per preservare una certa elasticità e libertà di crescita; i legacci vanno controllati almeno una volta all'anno, rifacendo la legatura in altra posizione.

IPOSTESI PACCIAMATURA

Dopo la messa a dimora delle piante sarà valutata la necessità di procedere alla pacciamatura del terreno circostante: il terreno verrà eventualmente ricoperto con materiali di varia natura (organica, inorganica, materiali plastici) per fornire alcuni vantaggi come il miglior mantenimento dell'umidità, l'attenuazione degli sbalzi termici e protezione dal gelo, il contenimento dell'erosione del terreno e per produrre anche un effetto concimante se fatta con materiale vegetale.

IPOTESI IRRIGAZIONE

Un adeguato approvvigionamento di acqua è condizione fondamentale per la buona riuscita dell'attecchimento e dello sviluppo della pianta, soprattutto nei primi anni di vita. Data l'estensione dell'area oggetto dell'intervento, l'irrigazione delle specie trapiantate sarà affidata all'andamento climatico e pluviometrico del territorio.

5.3.2 Tecniche di rimboschimento

Per quanto riguarda il rimboschimento, non è possibile prevedere con certezza gli interventi che dovranno essere eseguiti.

In generale, si può stimare che durante il primo anno di installazione delle specie saranno eseguite una o più irrigazioni di soccorso, qualora l'andamento climatico e pluviometrico dovessero essere sfavorevoli e insufficienti per un adeguato annaffiamento delle piantagioni.

Dopo un anno dall'intervento potrebbe poi risultare necessario procedere con un rinfoltimento delle piante messe a dimora, preferendo l'utilizzo delle specie che hanno dato i migliori risultati nell'attecchimento. Per le piante introdotte con il rinfoltimento sarà prevista una nuova pacciamatura e sarà valutata e programmata un'irrigazione di soccorso qualora risultasse necessaria.

Operazioni simili di rinfoltimento saranno previste anche nell'anno successivo, mentre dal quarto anno in poi, si valuterà la necessità di intervenire con la lavorazione localizzata del terreno e il taglio della vegetazione erbacea. Si rimanda alle specifiche del computo metrico estimativo delle opere di dismissione.

5.4 Ricadute socio-economiche

L'inserimento, nella realtà sociale e nel contesto locale, di un'iniziativa tendente alla realizzazione e alla gestione di un impianto eolico è di fondamentale importanza, sia perché ne determina l'accettabilità da parte del pubblico sia perché favorisce la creazione di posti di lavoro in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove.

Gli aspetti positivi per la realtà locale sono molteplici:

- creazione di posti di lavoro;
- rifacimento ex-novo delle strade;
- fornitura di energia pulita per i comuni interessati;
- arricchimento dei comuni interessati;
- indennizzi per gli eventuali proprietari privati dei terreni su cui ricadono le macchine.

La ditta in parallelo con tutte le altre aziende eventualmente coinvolte nel progetto, prevede di mantenere un contatto continuo con le autorità locali e di richiedere a ditte provenienti dalla zona la realizzazione delle opere civili (come movimento terra, realizzazione di strade, armonizzazione dell'area a fine costruzione, ecc.).

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Volturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

Il trasporto degli aerogeneratori necessita la presenza di strade in ottime condizioni, per cui l'area d'impianto potrebbe essere interessata da interventi di rifacimento stradale. La produzione e lo sfruttamento dell'energia eolica apporteranno ai comuni interessati tanto un vantaggio economico quanto un grosso prestigio per l'utilizzo di una fonte energetica pulita per eccellenza.

Occorre sottolineare, infatti, tutti i vantaggi dello sfruttamento di questa fonte energetica rinnovabile e disponibile. Il vento che muove le turbine sarà sempre una risorsa gratuita e, come tale, non soggetta alla fluttuazione dei costi, che invece caratterizza, con effetti economici e sociali talvolta drammatici, il mercato dei combustibili fossili. Lo sfruttamento dell'energia eolica non richiede attività di estrazione o di trasporto di materiale dai siti estrattivi alle centrali elettriche. Con l'aumento del costo dei combustibili fossili cresce anche il valore dell'energia eolica, i cui costi sono destinati a diminuire nel futuro. Con riferimento agli impatti positivi bisogna ricordare ancora le emissioni inquinanti evitate. Gli impianti eolici, insieme a quelli idraulici (anche di piccola taglia), sono gli unici in grado di sostituire quote significative delle centrali a fonti fossili, per cui per ogni unità di energia elettrica prodotta verrebbero risparmiati notevoli quantitativi di inquinanti dispersi nell'ambiente. Le emissioni di CO₂ derivanti dalla produzione, dall'installazione e dal funzionamento di una singola turbina si ammortizzano dopo i primi tre/sei mesi di funzionamento. Calcolando che il ciclo di vita medio di una turbina eolica è di 20 anni, si può dire che la turbina sarà in grado di produrre energia elettrica ad impatto ambientale zero per più di 19 anni.

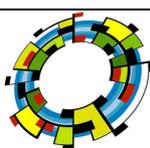
Per quanto riguarda i benefici economici la ditta prenderà opportuni accordi con il comune in cui verrà installato il parco eolico e con i proprietari privati dei terreni in cui ricadranno gli aerogeneratori per stabilire un adeguato indennizzo dovuto all'occupazione del suolo.

5.5 Emissioni evitate

L'impianto eolico di Volturino - Volturara Appula (FG) non produrrà alcun inquinamento e, a livello locale, garantirà un netto miglioramento della qualità dell'ambiente. Producendo energia elettrica da fonte eolica, infatti, si ridurrà la produzione di energia dalle convenzionali fonti combustibili fossili, contribuendo sostanzialmente alla riduzione delle emissioni. La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta, infatti, l'emissione di sostanze inquinanti e di gas serra in quantità dipendente dal combustibile utilizzato, dalla tecnologia di combustione e dal metodo di controllo fumi.

I valori medi delle principali emissioni associate alla generazione elettrica degli impianti di produzione attualmente operativi in Italia sono riportati in Tabella 4.

Anidride Carbonica (CO ₂)	483,0 g/kWh prodotto
Anidride Solforosa (SO ₂)	1,4 g kWh prodotto
Ossidi di Azoto (NO ₂)	1,9 g/kWh prodotto



Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Vulturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

Tabella 4. Emissioni associate alla generazione di energia elettrica in Italia

Per l'impianto eolico in progetto si ipotizza una produzione di energia di circa 85,2 GWh annui. Si eviterà, così facendo, la produzione dello stesso quantitativo di energia attraverso la combustione di combustibili fossili e si eviterà l'emissione di sostanze inquinanti e di gas serra per un ammontare pari a quello riportato nella Tabella 4.

Anidride carbonica	41055 tonnellate/anno
Anidride solforosa	1190 tonnellate/anno
Ossido di azoto	1615 tonnellate/anno

Tabella 5. Emissioni annue evitate

6. ELENCO DEI PARERI

Nel presente paragrafo si dichiara, che la Regione Puglia – Ufficio Energia, in ottemperanza a quanto previsto dal paragrafo 3.6 della "Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili" (allegata alla Deliberazione di Giunta Regionale del 28 dicembre 2010 n. 3029 e pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 14 in data 26 gennaio 2011), invierà copia del progetto attraverso PEC agli Enti di seguito elencati.

Si riporta a seguire l'elenco degli enti coinvolti durante l'iter autorizzativo:

Regione Puglia
Area politiche per lo Sviluppo, il Lavoro e l'Innovazione
Servizio Industria – Industria Energetica
C.so Sonnino, 177
70121 Bari

Regione Puglia
Assessorato Regionale all'Ecologia
Via delle Magnolie 6/8 – Z.I., Ex ENAIP
70026 Modugno (Ba)

Regione Puglia
Assessorato regionale Assetto Territorio ed Urbanistica
Via delle Magnolie Z.I., EX ENAIP
70026 Modugno (Ba)

Regione Puglia
Area Politiche per L'Ambiente le Reti, la Qualità Urbana, Servizio Tutela delle Acque
Via Gentile, 52 - 70126 Bari

Regione Puglia

Regione Puglia
Assessorato Regionale alla Trasparenza e Cittadinanza Attiva
Settore Demanio e Patrimonio
Via Celso Ulpiani, 10
70125 Bari (Ba)

Provincia di Foggia
Settore Ambiente
P.zza XX Settembre
71121 Foggia (FG)

Provincia di Foggia
Settore Demanio Concessioni - Strade
P.zza XX Settembre
71121 Foggia (FG)

Ministero per i Beni e le Attività Culturali
Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici per le Province di Bari, Barletta-Andria-Trani e Foggia
Piazza Federico II di Svevia
70122 Bari (BA)

Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Volturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

**Assessorato Agricoltura Alimentazione, Foreste
Caccia e Pesca
Ispettorato Dipartimentale delle Foreste**
Via Spalato, 17
71100 Foggia (FG)

**Regione Puglia
Assessorato Regionale Attività Estrattive**
Via Gentile, 52 - 70126 Bari

**Ministero per i Beni e le Attività Culturali
Soprintendenza Archeologica della Puglia**
Via Duomo, 33
Ex Convento di San Domenico
74100 Taranto (Ta)

**Comune di Volturino
Ufficio Tecnico**
Via della Fontana Vecchia,1
71030 Volturino (FG)

**Comune di Volturara Appula
Ufficio Tecnico**
Largo Bilancia, 5
71030 Volturara Appula (FG)

**Comune di Alberona
Ufficio Tecnico**
Via Stradale Lucera, s.n.c
71031 Alberona (FG)

**Autorità di Bacino della Puglia
C/o Tecnopolis Csata**
Strada Provinciale per Casamassima Km3
70010 Valenzano (Ba)

**Ministero delle Comunicazioni
Ispettorato territoriale Puglia e Basilicata**
Via Amendola, 116
70126 Bari

**ENAV
Ente Nazionale Assistenza al Volo**
Via Salaria, 716
00138 Roma

Comando Logistico A.M.

Telecom Italia SpA
Piazzale Mater Ecclesiae, 5
70124 Bari (BA)

**Aeronautica Militare Comando III Regione Aerea
Reparto Territorio e Patrimonio**
Lungomare Nazario Sauro
70122 Bari (Ba)

**ENAC
Ente Nazionale Aviazione Civile
Direzione operatività e Certificazione Aeroporti**
Via Villa Ricotti, 62
00161 Roma

**CIGA
Centro Informazioni Geotopografiche
Aeronautiche
Aeroporto Pratica di Mare**
Via di Pratica di Mare, snc
00040 Pomezia (Roma)

**Comune di Motta Montecorvino
Ufficio Tecnico**
Via Nazionale n. 36
71030 Motta Montecorvino (FG)

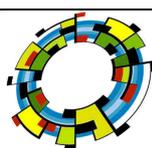
**Ministero delle Attività Produttive
UNMIG - Ufficio F7**
Piazza Bovio Giovanni, 22
80133 Napoli

AQP SpA
Via Cognetti, 36,
70121 - Bari (BA)

Consorzio di Bonifica della Capitanata
Corso Roma, 2
71100 Foggia (FG)
ASL Foggia

Dipartimento di Prevenzione Igiene Pubblica
Piazza Libertà, 1
71100 Foggia (FG)

Arpa Puglia
Prevenzione Ambientale
Corso Trieste, 27



Integrale Ricostruzione Parchi Eolici "Vulturino-Volturara"
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

Servizio Infrastrutture

Viale dell'Università, 4
00185 Roma

**Comando Dipartimentale Militare Marittimo
dello Jonio e del Canale d'Otranto (Maridipart
Taranto)**

Corso due Mari
74100 Taranto (Ta)

**Comando Reclutamento Forze di Completamento
Puglia**

Piazza Luigi di Savoia Duca Degli Abruzzi, 4
70121 Bari

Arpa Puglia

Prevenzione Ambientale

DAP Foggia

Via Testi 24 -
71100 Foggia (FG)

Regione Campania

Direzione Generale per l'Ambiente, la Difesa del
Suolo e L'Ecosistema
Via De Gasperi, 28
80133 Napoli

70126 Bari (Ba)

Assessorato Regionale ai Lavori

Pubblici Struttura Tecnica

Regionale periferica (ex Genio Civile)

Via Volta, 13
71100 Foggia (FG)

Terna SpA

Via E. Galbani, 70
00198 Roma

Snam Rete Gas S.p.A.

Via G.Amendola, 172/C
70126 Bari (Ba)

Anas Compartimento viabilità

Viale Einaudi, 15
70100 Bari

Allegato A – Certificato camerale della società proponente

Allegato B - STMG

Foggia, Ottobre 2023



Arch. Antonio Demaio