

# INTEGRALE RICOSTRUZIONE PARCO EOLICO "Foiano di Valfortore"

**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	<b>GEKO S.p.A.</b> Via Reno, 5 - 00198 Roma (RM) Tel. 06.88803910   Fax 06.45654740 E-Mail: gekospa@pec.gekospa.it  Energia & Ambiente		<b>GVC S.r.l. Società di Ingegneria</b> Via Nazionale Sauro, nr 126 - CAP 85100 Potenza (PZ) Tel. 09.71286145 E-Mail: gmr@gvcingegneria.it 		
Progettazione	<b>Seingim</b> Vicolo degli Olmi, nr 57 - 30022 Ceggia (VE) Tel. 04.21323007 E-Mail: info@seingim.it 		<b>Geol. Antonio Di Biase</b> Piazza Padre Prosperino Gallipoli, nr 9 75024 Montescaglioso (MT) Tel. 347.059 7967  <b>Studi Geologico-Idrologico Idraulico</b>		
Studio Acustico Studio avifaunistico	<b>Teasistemi</b> Via Ponte Piglieri, nr 8 - 56122 Pisa (PI) Tel. 05.06396101 E-Mail: info@tea-group.com 		<b>Dott. Agr. Paolo Castelli</b> Viale Croce Rossa, nr 25 - 90146 Palermo (PA) Tel. 334. 228 4087  <b>Studi Naturalistici e Forestali</b>		
Opera	<p><b>Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico composto da 10 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva di 66,6 MW nel Comune di Foiano di Valfortore e relative opere di connessione alla località "Monte Barbato - Piano del Casino" con smantellamento di n. 47 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 33,20 MW.</b></p>				
Nome Elaborato: GK-EN-C-FV-TB-ET-0036-01		Folder:			
Descrizione Elaborato: Piano di dismissione del parco eolico esistente					
01	Maggio 2024	Emissione per progetto definitivo	Seingim S.r.l.	Geko S.p.A.	Edison Rinnovabili S.p.A.
00	Novembre 00	Emissione per progetto definitivo	Seingim S.r.l.	Geko S.p.A.	Edison Rinnovabili S.p.A.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	/	Integrale Ricostruzione Foiano			
Formato:	A4	Codice progetto AU <input type="text"/>			

## SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	LEGGI E NORMATIVE .....	3
3	INQUADRAMENTO IMPIANTO.....	6
3.1	DEFINIZIONE DELLE OPERE DA DISMETTERE.....	7
4	DESCRIZIONE DEL PIANO DI DISMISSIONE .....	13
4.1	FASI LAVORO .....	13
4.2	METODI DI SMALTIMENTO .....	15
4.3	MEZZI.....	16
4.4	RINATURALIZZAZIONE .....	16
4.5	STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE.....	17
4.6	CRONOPROGRAMMA DELLE OPERE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO.....	18

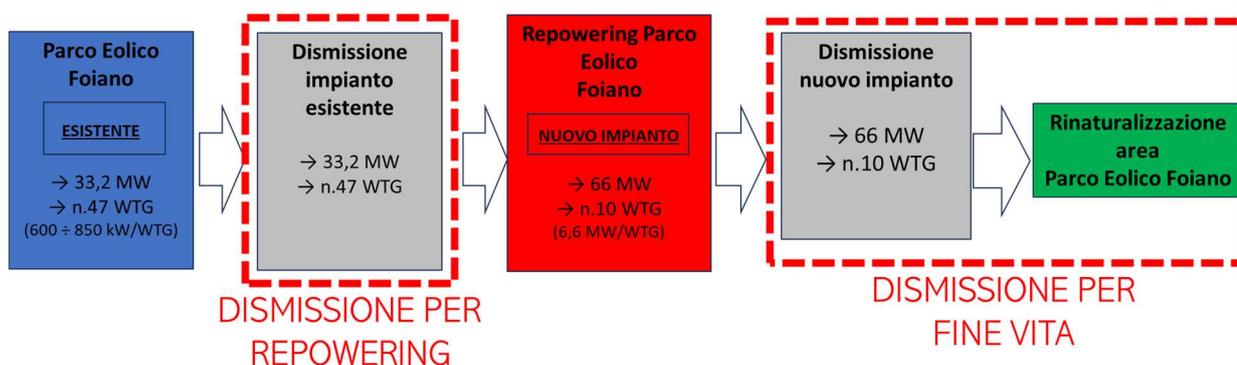
## 1 PREMESSA

Il presente studio ha come oggetto la redazione della relazione tecnica finalizzata al progetto di dismissione (*decommissioning*) di un impianto eolico esistente, denominato come “**Parco Eolico di Foiano**” costituito da n.47 aerogeneratori tripala siti nel comune di Foiano di Val Fortore (BN).

Tale dismissione rientra nell’ambito di un progetto di **repowering con parziale ricostruzione** dell’impianto. È prevista la realizzazione di n.10 nuovi aerogeneratori (WTG) di potenza unitaria 6,6 MW; la nuova potenza complessivamente installata, pari a 66 MW, andrà a sostituire e incrementare quella dell’impianto esistente composto da n.47 torri aerogenerative tripala, ad asse orizzontale, di diverse taglie unitarie (600 e 850 kW/WTG) e potenza complessiva pari a 33,2 MW. L’incremento di potenza raggiunto con questo intervento sarà di 32,8 MW e permetterà di ridurre il numero di aerogeneratori di n.37 unità. Il nuovo impianto verrà collegato all’esistente Sottostazione Elettrica di Utente (S.S.E.U.) di consegna e trasformazione AT/mt, ubicata nel comune di Montefalcone di Val Fortore, collegata alla rete di trasmissione nazionale (RTN). La sottostazione risulta alimentata anche ad altri parchi eolici: 1) Parco eolico di Baselice, 12 MW, connesso allo stesso stallo e non oggetto di dismissione; 2) Parco Eolico di S. Giorgio La Molara, 54 MW, connessa a un altro stallo; tali impianti non sono oggetto di questo lavoro.

Il progetto è proposto dalla società Edison Rinnovabili Spa (ex Edens).

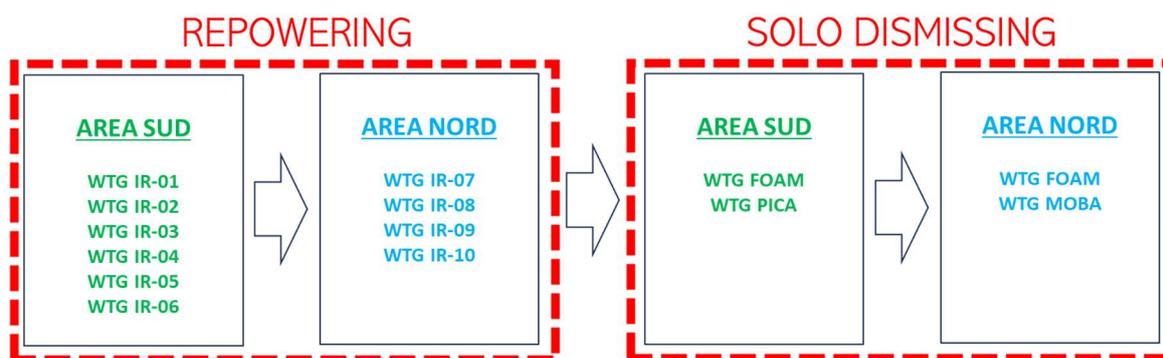
Viene fatta distinzione tra **dismissione dell’impianto esistente (per repowering)**, ivi descritta, e dismissione del nuovo impianto (dismissione futura o “per fine vita”); per quest’ultima si faccia riferimento all’elaborato GK-EN-C-FV-TB-ET-0037-01 Piano di dismissione e ripristino dei luoghi del nuovo impianto.



Solo alcuni dei nuovi aerogeneratori verranno installati nelle stesse zone occupate attualmente dai WTG Vestas ed Enercon; di fatto, è possibile distinguere tra:

- **Aree in dismissione e in rifacimento (repowering):** sono tutte le aree del Parco Eolico esistente in cui il vecchio impianto verrà smantellato per essere sostituito completamente, ad esempio: sostituzione del vecchio WTG con il nuovo; sostituzione del vecchio elettrodotto con il nuovo ecc.;
- **Aree in sola dismissione (dismissing):** aree in cui l’impianto verrà smantellato completamente e si procederà a operazioni di ripristino del territorio, ad esempio: smontaggio di vecchio WTG con demolizione della fondazione e ripristino di area verde/boschiva; alcune porzioni di queste aree **non interferiscono** con la costruzione del nuovo parco eolico (da ciò deriva la possibilità di traslare più avanti nel tempo la dismissione di queste porzioni); altre invece risultano molto ravvicinate all’area di costruzione dei nuovi WTG.

Si cercherà di attuare immediatamente lo smantellamento dei WTG esistenti ubicati nel punto o raggio di costruzione dei nuovi WTG da 6,6 MW per permettere una più rapida messa in opera di quest'ultimi: contestualmente alla dismissione delle torri rimanenti si potrà procedere alla messa in opera del nuovo impianto (si faccia riferimento GK-EN-C-FV-TB-ET-0034-00 Cronoprogramma).



Il piano di dismissione dell'impianto esistente prevede:

- 1) La rimozione dei componenti e materiali elettrici, meccanici, edili;
- 2) Riciclo e smaltimento dei materiali;
- 3) Il ripristino (rinaturalizzazione) delle aree dismesse in cui non verranno installati nuovi WTG;

## 2 LEGGI E NORMATIVE

Di seguito viene riportata una breve lista delle normative di riferimento per lo studio della dismissione dell'impianto:

### LEGGI NAZIONALI:

1.	<b>DLGS n.387 del 2003</b>	<i>Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.</i>
2.	<b>DLGS n.152 del 3 aprile 2006</b>	<i>Norme in materia di ambiente</i>
3.	<b>DLGS n.49 del 14 marzo 2014</b>	<i>Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).</i>
4.	<b>DL 77/2021</b>	<i>Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure</i>
5.	<b>Legge n.108 del 29 luglio 2021</b>	<i>(conversione in legge DL 77/2021)</i>

Il D.Lgs. n.387/2003 obbliga il richiedente a ripristinare lo stato dei luoghi a seguito della dismissione dell'impianto.

### LEGGI / DIRETTIVE EUROPEE:

1.	Direttiva 2012/19/UE luglio 2012	4	<i>Direttiva sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche</i>
2.	Direttiva 2008/98/CE novembre 2008	19	<i>Direttiva relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive</i>
3.	Direttiva 1996/61/CE settembre 1996	24	<i>Direttiva sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento</i>

### DEFINIZIONI:

TERMINE	DEFINIZIONE
Rifiuti	<i>Qualsiasi sostanza o oggetto di cui il detentore si disfa o ha l'intenzione o l'obbligo di disfarsi</i>
Gestione dei rifiuti	<i>la raccolta, il trasporto, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti, compresi la supervisione di tali operazioni e gli interventi successivi alla chiusura dei siti di smaltimento nonché le operazioni effettuate in qualità di commercianti o intermediari</i>
Dismissione	<i>Estromissione dal processo produttivo di beni strumentali che non hanno più alcuna redditività per il sopravvenire di obsolescenza</i>
Riutilizzo	<i>Qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti</i>
Recupero	<i>Qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale.</i>
Riciclaggio	<i>Operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini.</i>
Trattamento	<i>Operazioni di recupero o smaltimento, inclusa la preparazione prima del recupero o dello smaltimento</i>
Oli usati	<i>olio industriale o lubrificante, minerale o sintetico, divenuto improprio all'uso cui era inizialmente destinato, quali gli oli usati dei motori a combustione e dei sistemi di trasmissione, nonché gli oli lubrificanti e gli oli per turbine e comandi idraulici;</i>

Si riporta di seguito una lista dei principali materiali di rifiuto (non esaustiva) corredati dai codici EER (Elenco Europeo di Rifiuti, ex-codici CER) che si prevede di produrre durante la dismissione del parco eolico:

<b>CODICE CER</b>	<b>DESCRIZIONE RIFIUTI DISMISSIONE PARCO EOLICO</b>
<b>16 02 14</b>	<i>Apparecchiature elettriche ed elettroniche non pericolose</i>
<b>16 02 16</b>	<i>Componenti rimossi da apparecchiature fuori uso</i>
<b>17 05 04</b>	<i>Terre e rocce da scavo non contenenti sostanze pericolose</i>
<b>17 01 03</b>	<i>Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)</i>
<b>17 01 07</b>	<i>Materiale proveniente da demolizioni edili: miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, non contenenti sostanze pericolose</i>
<b>17 03 01</b>	<i>Catrame sfridi</i>
<b>17 02 03</b>	<i>Plastica (derivante dallo smaltimento delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)</i>
<b>17 04 05</b>	<i>Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione di strutture in acciaio varie)</i>
<b>17 04 02</b>	<i>Alluminio (materiali vari, in particolare infissi edificio locali tecnici)</i>
<b>17 04 01</b>	<i>Rame, bronzo, ottone</i>
<b>17 04 07</b>	<i>Metalli misti</i>
<b>17 04 11</b>	<i>Cavi</i>
<b>15 01 02</b>	<i>Rifiuto da imballaggio in plastica non pericoloso</i>
<b>17 05 08</b>	<i>Pietrisco derivante dalla rimozione della ghiaia per la realizzazione della viabilità</i>
<b>17 03 02</b>	<i>Asfalto derivante dallo smantellamento delle cabine di smistamento e dallo smantellamento della superficie stradale in corrispondenza della trincea dei cavidotti per il recupero dei cavi interrati</i>
<b>13 03 08</b>	<i>Oli sintetici isolanti e oli termoconduttori</i>
<b>20 03 01</b>	<i>Indifferenziato</i>

Nel caso del parco eolico, stante l'attuale normativa vigente, si può ipotizzare che gli unici rifiuti considerabili come pericolosi sono gli oli isolanti dei trasformatori e gli oli del sistema di lubrificazione meccanica dei WTG.

Dalle attività di smantellamento del parco eolico si potranno ricavare diverse tipologie di materiali di risulta (metalli, materiali compositi, cementi ecc.) e attuare varie metodologie di smaltimento o strategie di riuso; sarà necessario attuare un preciso Piano di Gestione Rifiuti. Ogni attività di decommissioning dovrà attenersi alle normative di sicurezza stabilite dalle leggi (europee, nazionali, locali).

Durante le attività di dismissione si dovrà fare attenzione ai rischi connessi al potenziale, seppur remoto, rilascio di materiali nell'ambiente, tra cui citiamo ad esempio:

- 1) Sversamento accidentale degli oli (provenienti dai trasformatori o dai sistemi di lubrificazione meccanica degli aerogeneratori);
- 2) Sversamento accidentale degli idrocarburi nei serbatoi di alimentazione dei macchinari;
- 3) Emissioni di polveri prodotte dagli scavi e circolazione dei vicoli.

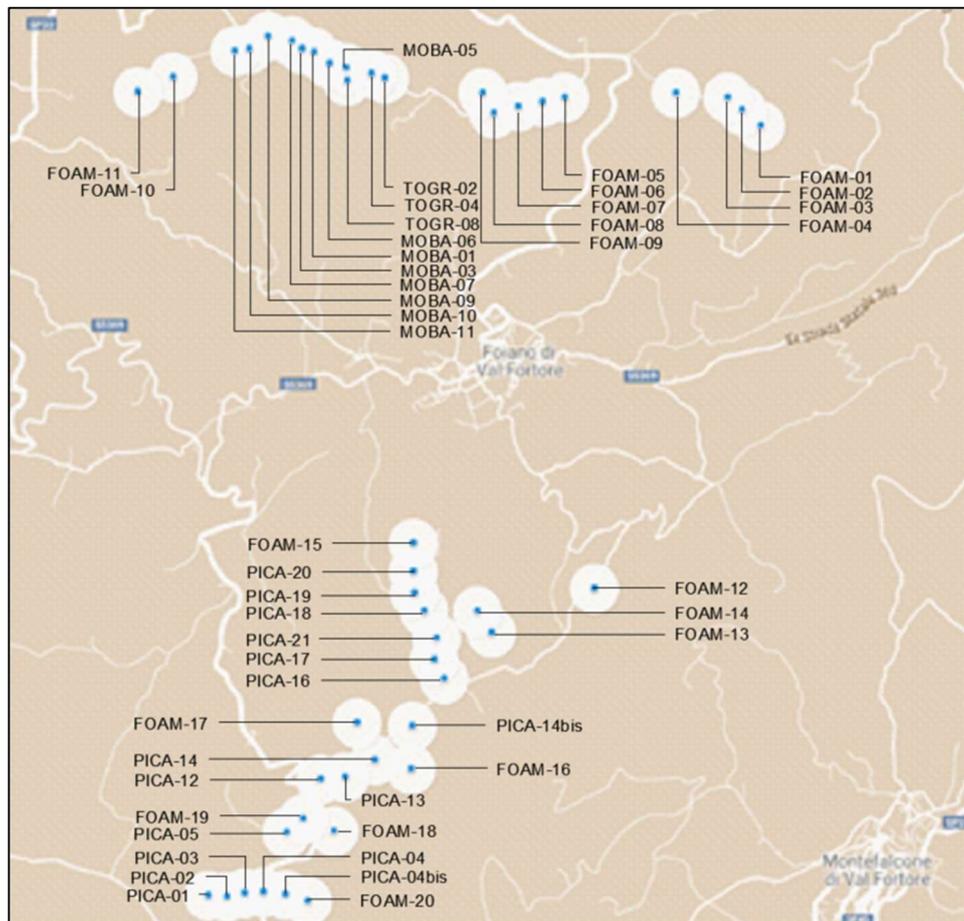
### 3 INQUADRAMENTO IMPIANTO

Il parco è ubicato nei territori comunali di Foiano di Val Fortore, di Baselicce, e di Montefalcone di Val Fortore, in provincia di Benevento. L'area dell'impianto è fondamentalmente priva di particolari vincoli naturalistici. Le aree di impianto sono servite dalla viabilità esistente (strade statali, provinciali, comunali, interpoderali, sterrate), ed è circoscritto dalle strade:

- Strada Provinciale 30;
- Strada Provinciale 45;
- Contrada Piano Casino;
- Contrada Montagna;
- Contrada Montebarbato

L'impianto in dismissione si sviluppa in due aree distinte, rispettivamente a nord e a sud di Foiano, risultato di diverse fasi di ampliamento:

Figura 1 – Parco Eolico Foiano – n°47 aerogeneratori esistenti (FOAM=Foiano Ampliamento; MOBA=Monte Barbato; PICA=Piano del Casino; TOGR=Toppo Grosso)



### 3.1 DEFINIZIONE DELLE OPERE DA DISMETTERE

Le componenti da dismettere si possono sinteticamente elencare di seguito:

- 1) Aerogeneratori (WTG);
- 2) Fondazioni e plinti aerogeneratori;
- 3) Piazzole;
- 4) Viabilità di accesso piazzole;
- 5) Cavidotti MT;
- 6) QMT delle cabine secondarie;
- 7) Componenti Stazione Elettrica di Utente (trasformatore AT/MT S.S.E.U., QMT S.S.E.U.)

Per tali componenti si è cercato di definire tutti gli aspetti rientranti nell'ambito del decommissioning:

- 1) Operazioni di dismissione;
- 2) Materiali di rifiuto ricavabili da tali operazioni;
- 3) Le attività fisiche associate alle attività di smantellamento (metodi di taglio, separazione, caricamento, trasporto eccetera);
- 4) Cronoprogramma delle lavorazioni;

➤ Aerogeneratori:

Gli aerogeneratori esistenti sono stati installati in più fasi nel periodo compreso tra il 1999 e il 2012. I WTG in dismissione fanno parte di n.3 sezioni del parco, le cui linee afferiscono al quadro QMT di ricezione e consegna ubicato nella Sottostazione di Utente esistente.

Tale suddivisione è riportata nella tabella seguente:

N°	IMPIANTO	TORRI	MODELLO	POTENZA
1.	Campi eolici: Piano Del Casino – Toppo Grosso – Monte Barbato	N°27 WTG da 600 kW	Enercon E40	16,2 MW
2.	Campi Eolici: Nuovo Monte Barbato – Cabina Vestas Foiano Nord	N°11 WTG da 850 kW	Vestas V52	9,35 MW
3.	Campo Eolico: Nuovo Foiano – Piano del Casino – Cabina Vestas Foiano Sud	N°9 WTG da 850 kW	Vestas V52	7,65 MW

Di seguito vengono identificate più dettagliatamente le torri WTG da dismettere specificandone l'ubicazione, il modello, l'impianto di appartenenza:

N°	COMUNE	IMPIANTO	CODICE. TORRI WTG	COORDINATE (WGS 84)	N°/TIPO	POTENZA
1.	Foiano di Val Fortore	<b>Toppo Grosso</b>	WTG TOGR-02	41.36936111 14.97038889	N°3 WTG Enercon E40 da 600 kW	<b>TOT. 1,8 MW</b>
			WTG TOGR-04	41.36958333 14.96941667		
			WTG TOGR-08	41.36919444 14.96752778		
2.	Foiano di Val Fortore	<b>Piano del Casino</b>	WTG PICA-01	41.32269444 14.95672222	N°16 WTG Enercon E40 da 600 kW	<b>TOT. 9,6 MW</b>
			WTG PICA-02	41.32261111 14.95811111		
			WTG PICA-03	41.322817 14.959519		
			WTG PICA-04	41.32286111 14.96094444		
			WTG PICA-04 bis	41.32277778 14.96272222		
			WTG PICA-05	41.3263 14.962753		
			WTG PICA-12	41.32930556 14.96544444		
			WTG PICA-13	41.32944444 14.96736111		
			WTG PICA-14	41.33083333 14.96963889		
			WTG PICA-15	41.33233333 14.97252778		
			WTG PICA-16	41.33502778 14.97508333		
			WTG PICA-17	41.33613889 14.97430556		
			WTG PICA-18	41.33894444 14.97347222		
			WTG PICA-19	41.33994444 14.97277778		
WTG PICA-20	41.34116667 14.97261111					
WTG PICA-21	41.33738889 14.97447222					
3.	Foiano di Val Fortore	<b>Monte Barbato</b>	WTG MOBA-01	41.37080556 14.96494444	N°8 WTG Enercon E40 da 600 kW	<b>TOT. 4,8 MW</b>
			WTG MOBA-03	41.371 14.964		
			WTG MOBA-05	41.36991667 14.96738889		
			WTG MOBA-06	41.37016667 14.96611111		
			WTG MOBA-07	41.37144444 14.96316667		
			WTG MOBA-09	41.37169444 14.96136111		
			WTG MOBA-10	41.37102778 14.95986111		
			WTG MOBA-11	41.37088889 14.95877778		

4.	Foiano di Val Fortore	<b>Ampliamento Sud</b>	WTG FOAM-12	41.34022222 14.98675	N° 9 WTG Vestas V52 da 850 kW	<b>TOT. 7,65 MW</b>
			WTG FOAM-13	41.33772222 14.97875		
			WTG FOAM-14	41.33891667 14.97761111		
			WTG FOAM-15	41.34280556 14.97266667		
			WTG FOAM-16	41.32991667 14.97244444		
			WTG FOAM-17	41.33255556 14.96825		
			WTG FOAM-18	41.32636111 14.96644444		
			WTG FOAM-19	41.32708333 14.96405556		
			WTG FOAM-20	41.32238889 14.96441667		
5.	Foiano di Val Fortore	<b>Ampliamento Nord</b>	WTG FOAM-01	41.36663889 14.99966667	N° 11 WTG Vestas V52 da 850 kW	<b>TOT. 9,35 MW</b>
			WTG FOAM-02	41.36752778 14.99825		
			WTG FOAM-03	41.36825 14.99711111		
			WTG FOAM-04	41.3685 14.99311111		
			WTG FOAM-05	41.36822222 14.98444444		
			WTG FOAM-06	41.36797222 14.98269444		
			WTG FOAM-07	41.36775 14.98080556		
			WTG FOAM-08	41.36736111 14.97891667		
			WTG FOAM-09	41.3685 14.97802778		
			WTG FOAM-10	41.36942778 14.95393333		
			WTG FOAM-11	41.36858333 14.95116667		

Nella seguente tabella vengono evidenziati gli aerogeneratori che andranno smantellati prioritariamente per permettere la messa in opera dei nuovi, perché o troppo ravvicinati o ubicati nello stesso punto delle nuove installazioni:

<b>CODICE. TORRI WTG IN DISMISSIONE</b>	<b>MODELLO WTG</b>		<b>CODICE NUOVA TORRE WTG</b>	<b>MODELLO WTG</b>
WTG PICA-01	ENERCON 40 - 600 kW	➡	<b>WTG IR FOIANO 01</b>	6,6MW
WTG PICA-02	ENERCON 40 - 600 kW			
WTG PICA-03	ENERCON 40 - 600 kW			
WTG FOAM-18	VESTAS V52 - 850 kW	➡	<b>WTG IR FOIANO 02</b>	6,6MW
WTG FOAM-17	VESTAS V52 - 850 kW	➡	<b>WTG IR FOIANO 03</b>	6,6MW
WTG PICA-19	ENERCON 40 - 600 kW	➡	<b>WTG IR FOIANO 04</b>	6,6MW
WTG FOAM-14	VESTAS V52 - 850 kW	➡	<b>WTG IR FOIANO 05</b>	6,6MW
WTG FOAM-12	VESTAS V52 - 850 kW	➡	<b>WTG IR FOIANO 06</b>	6,6MW
WTG MOBA-09	ENERCON 40 - 600 kW	➡	<b>WTG IR FOIANO 07</b>	6,6MW
WTG MOBA-05	ENERCON 40 - 600 kW	➡	<b>WTG IR FOIANO 08</b>	6,6MW
WTG FOAM-07	VESTAS V52 - 850 kW	➡	<b>WTG IR FOIANO 09</b>	6,6MW
WTG FOAM-02	VESTAS V52 - 850 kW	➡	<b>WTG IR FOIANO 10</b>	6,6MW

Di seguito è cercato di fare una stima dei materiali di risulta/rifiuti provenienti dalle attività di smantellamento e di scavo. Le principali caratteristiche dimensionali dei modelli di aerogeneratori attualmente installati nel parco sono deducibili dalle schede tecniche dei due costruttori:

- Vestas V52 (850 kW) :1) peso del rotore tripala: 11 t con mozzo; 2) peso della carlinga: 22 t; 3) peso massimo della torre: 100 t; 4) Diametro rotore: 52 m; la torre conica è alta circa 53 m, ed è costituita da due tronchi (n°1: H=28,595 m; n°2 H=24,448 m); il tronco inferiore bullonato al concio di fondazione di altezza 2,1 m e diametro esterno della flangia di 2,1 m.
- Enercon-E40 (600 kW) :1) peso del rotore tripala: 13,6 con mozzo (1 ton singola pala); 2) peso della navicella senza rotore: 12,9 t; 3) Peso della navicella (incluso rotore, generatore, e componenti interni): 34 t; 4) Peso della navicella (escluso rotore, generatore, hub): 6 t; 5) Generatore: 15 t; 6) Peso massimo della torre: 120 t; 7) Diametro rotore: 40,3 m;

La maggior parte dei materiali di risulta provenienti dallo smantellamento dei WTG saranno acciaio e fibra di vetro; di seguito si riportano delle stime conservative delle quantità massime producibili a seguito della dismissione dell'intero parco esistente:

	<b>N°WTG</b>	<b>MODELLO</b>	<b>TIPO MATERIALE</b>	<b>QUANTITA'</b>
1.	27	ENERCON 40 - 600 kW	ACCIAIO	Max.3150 tonnellate
			FIBRA DI VETRO	Max 80 tonnellate
2.	20	VESTAS V52 - 850 kW	ACCIAIO	Max. 2200 tonnellate
			FIBRA DI VETRO	Max. 60 tonnellate

➤ Fondazioni e plinti:

La quasi totalità delle fondazioni dei WTG esistenti è di tipo indiretto, realizzate su pali sovrastate da un plinto di fondazione con classe di resistenza C25/30 Rck all'interno del quale risulta ancorato un concio di fondazione; i pali di fondazione hanno resistenza C32/40 Rck 40;

- nel caso dei WTG Vestas di 850 kW il plinto di fondazione è costituito da un blocco di forma quadra, di dimensioni 10,5x10,5x1,5 m; i quattro pali di fondazione (di tipo trivellati e gettati in opera) hanno un diametro di 1,2 m e lunghezza di 27 m.

- nel caso dei WTG compresi in località "Piano del Casino" (WTG Enercon 600 kW) i plinti sono di tipo indiretto, realizzati su pali di diametro 1,0 e lunghezza 15 metri.

- nel caso dei WTG compresi nelle località "Toppo Grosso" e "Montebarbato" (WTG Enercon 600 kW) n.9 plinti di fondazione risultano di tipo indiretto, e n.2 di tipo diretto. I plinti a fondazione diretta o superficiale, costituita da una platea larga in c.a gettato in opera di forma quadra 10x10x2 m. I plinti delle fondazioni indirette hanno altezza 2 m e forma esagonale con lato di 4,6 m e sono fondati su n.6 pali di diametro 1,2 m.

Prevedendo una rimozione delle fondazioni /plinti fino con una profondità di scavo fino a 1,5 m dal piano di campagna, si stima che la quantità di calcestruzzo armato per i n.47 WTG risulta essere pari a circa 5268 mc. Per i pali di fondazione invece non sarà prevista alcuna rimozione.

➤ Piazzole aerogeneratori:

Le piazzole esistenti hanno dimensioni variabili tra i 250 mq e 1000 mq. Superficialmente sono formate da materiale misto granulometrico stabilizzato e in parte da materiale arido compatto; le aree sono state mantenute sgombre da piantumazioni.

➤ Cavidotti:

Gli impianti esistenti sono collegati da una serie di cavidotti realizzati utilizzando cavi di tipo ARG7H1(AR)E 12/20 kV (impianti afferenti alla cabina secondarie di Foiano Nord e Sud) ed RG7H1OR 12/20 kV (impianto afferente alla cabina secondaria Piano del Casino); una stima dei cavi da rimuovere per i tre sottoparchi viene riportata nella seguente tabella:

N°	IMPIANTO	CAVIDOTTI	CAVI	POTENZA
1.	Piano Del Casino	9.800 m	7.300 m RG7H1OR 12/20 kV 2.500 m ARG7H(AR)E 12/20 kV	16,2 MW
2.	Foiano Nord	15.200 m	45.500 m ARG7H(AR)E 12/20 kV	9,35 MW
3.	Foiano Sud	11.400 m	34.100 m ARG7H(AR)E 12/20 kV	7,65 MW

- Trasformatore AT/mt: il trasformatore da dismettere è attualmente connesso allo stallo n.1 della Sottostazione Elettrica di Utente di Montefalcone. Si tratta di un trasformatore trifase in olio, da 40-50 MVA, 150±10x1,25% kV, YNd11, ONAN-ONAF da esterno con le seguenti caratteristiche di peso e geometriche.

	Totale	Olio	Estraibile	Trasporto
Pesi (tonnellate)	92	26,5	52	61,5

	Altezza	Lunghezza	Larghezza
Dimensioni servizio (mm)	5200	6550	5100
Dimensioni trasporto (mm)	3500	6800	2870

- QMT cabine secondarie e QMT S.S.E.U:

1) QMT cabina secondaria Piano del Casino: 20 kV, In=630 A, Icc=12,5kA, n.5 scomparti MT di cui n.4 interruttori e n.1 scomparto ausiliari; il quadro è connesso alle linee provenienti da n.27 aerogeneratori;

2) QMT cabina secondaria Foiano Sud: 20 kV, In=630 A, Icc=20 kA, n.6 scomparti MT di cui n.3 interruttori, n.1 sezionatore fusibile, n.2 scomparti ausiliari; connesso alle linee provenienti da n.9 aerogeneratori;

3) QMT cabina secondaria Foiano Nord: 20 kV, In=630 A, Icc=20 kA, n.7 scomparti MT di cui n.4 interruttori, n.1 sezionatore fusibile, n.2 scomparti ausiliari; connesso alle linee provenienti da n.11 aerogeneratori;

4) QMT di consegna nella Sottostazione Elettrica di Utente (QMT1): 20 kV, In=1600 A, Icc=25 kA, n.7 scomparti MT di cui n.6 interruttori, n.1 scomparto ausiliari; connesso alle linee provenienti dai sottoparchi di Piano del Casino, Foiano Sud, Foiano Nord e Baselice.

## 4 DESCRIZIONE DEL PIANO DI DISMISSIONE

### 4.1 FASI LAVORO

Si elencano di seguito sinteticamente tutte le fasi da eseguire durante i lavori di dismissione. Preliminarmente, dopo la cantierizzazione delle aree, si eseguiranno delle opere di adeguamento di strade e piazzole e successivamente si passerà agli smontaggi dei componenti dell'impianto. Si eseguirà quindi la demolizione distruttiva di fondazioni e plinti degli aerogeneratori e con scavi a sezioni aperte delle piazzole. Si eseguiranno infine lavori di rinterro e ripristino delle piazzole e della viabilità.

	ATTIVITA'	OPERAZIONI	DESCRIZIONE
1.	<b>Shut down parco eolico Foiano</b>	Shut down Scollegamento cablaggi elettrici/rete Rimozione e trasporto oli (WTG, trasformatori) e gas (scomparti MT)	In vista di una massimizzazione della produzione energetica del parco eolico, si cercherà di ridurre al minimo il periodo di tempo intercorrente tra lo spegnimento dei singoli WTG e l'inizio delle attività operative di dismissing. Subito dopo lo shut down, verranno rimossi tutti i materiali pericolosi o volatili: oli e gas verranno trasportati e conferiti agli appositi centri di raccolta/riutilizzo.
2.	<b>Allestimento cantiere</b>	Adeguamento della viabilità per transito mezzi e materiali Preparazione aree smontaggio e stazionamento mezzi Smontaggio componenti QMT base torre Demolizione prefabbricati base torre Arrivo di mezzi in cantiere Adeguamento aree temporanee (piazzole) per posizionamento e smontaggio materiali Posizionamento mezzi aree smontaggio	In fase preliminare tutte le strade e i varchi di accesso e stazionamento di mezzi e/o materiali dovranno essere riadeguati (dimensionalmente e strutturalmente) al transito e alle attività della fase di smontaggio. Le piazzole di esercizio dei WTG dovranno essere ampliate prevedendo zone per lo stazionamento delle gru, lo stoccaggio dei materiali di rifiuto e lo smontaggio dei componenti. Tale fase prevederà anche la demolizione di eventuali prefabbricati contenenti i QMT a base torre per rendere possibile l'allargamento delle piazzole.
3.	<b>Smontaggio singolo WTG</b>	Smontaggio e sezionamento rotore tripala Smontaggio hub (mozzo), gearbox (moltiplicatore di giri), centralina idraulica e altri componenti interni navicella Rimozione trasformatore BT/MT, interruttori, sezionatori, componenti elettroniche Rimozione navicella Rimozione cavi interno torri (MT, terra, segnale, ausiliari) Rimozione torre Rimozione ascensori/scalette	In questa fase è previsto lo smontaggio mediante gru principale e gru di servizio del gruppo rotore. Blade, mozzo e ogiva vengono posizionati in apposite aeree per il sezionamento e smantellamento. Vengono smontati i componenti presenti nella navicella (trasformatori, interruttori, componenti gearbox) e successivamente in modo sequenziale i conci/trami/segmenti che costituiscono la torre, partendo dalle porzioni superiori e sbullonando le sezioni flangiate.
4.	<b>Smantellamenti cabine secondarie</b>	Smontaggio componenti cabine secondarie Demolizione cabine secondarie	Smantellamento QMT cabine secondarie (Piano Del Casino; Foiano Nord; Foiano Sud) e QMT di consegna SSEU
5.	<b>Rimozione fondazioni, demolizione plinti</b>	Demolizione plinto fondazione Rimozione concio di fondazione e gabbia Materiale inerte e pietrisco	In tale fase verrà eseguita la demolizione delle aree di fondazione di WTG, piazzole provvisorie e fisse, strade di collegamento e di accesso. Ogni area verrà interessata da scavi fino a una

		Scavo cavidotti MT interrati	profondità che possono arrivare oltre 1 m dal piano di campagna. I riporti verranno effettuati con materiale agricolo o similare.
		Riporti	
6.	<b>Smaltimento trasformatore AT/mt e opere connesse</b>	Scollegamento	
		Rimozione	
		Demolizione barriera rompifiamma	
		Rimozione vasca trasformatore	
7.	<b>Rimozione dei materiali dal sito</b>	Trasporti materiali: sezione rotore tri-pala, hub, gearbox, centraline idrauliche, trasformati BT/MT, componenti navicella e torre, cavi interno torri (MT, terra, segnale, ausiliari, fibra ottico), Materiali fondazione	Prevede l'allontanamento dal sito, per il recupero o il trasporto a rifiuto, di tutti i componenti di aerogeneratori, cabine ecc. e il conferimento nei siti di raccolta/smaltimento/riutilizzo secondo quanto definito nel piano di gestione rifiuti. Si potrà procedere al recupero di materiali come rame, alluminio e acciaio e al riutilizzo di componenti che non vengono classificati come rifiuti come i trafi BT/MT e gli scomparti MT.
		Torre	
		Ascensori	
		Quadri MT di torre e di cabina	
		Controllori turbina	
8.	<b>Ripristino ambientale</b>	Modellamento terreno	Verrà ripristinata la coltre vegetale del territorio, utilizzando erbe, arbusti e alberi tipici del luogo, nel caso dei WTG dei tratti stradali non utilizzati per la costruzione del nuovo impianto. Per il ripristino geomorfologico si potrà far uso di tecniche di ingegneria naturalistica.

**-Smontaggio Aerogeneratori:** si tratta delle prime opere dell'impianto che verranno smantellate. Dopo la disconnessione elettrica della sotto-cabina MT della torre, si potrà procedere ad effettuare lo smontaggio del rotore mediante l'uso di gru; successivamente si smantelleranno a terra i componenti del rotore (pale, ogiva ecc.) e parallelamente si smonteranno i componenti elettromeccanici (gearbox, generatore elettrico ecc.) della navicella. Lo smaltimento delle turbine sarà effettuato da ditte specializzate mediante le modalità indicate dai fornitori. Successivamente si procederà allo smontaggio dei conci della torre.

**- Allestimento e dismissione piazzole WTG:** Prima della fase di smontaggio degli aerogeneratori, le piazzole dovranno essere adeguate sia dal punto di vista dimensionale che strutturale:

1) Per le piazzole degli aerogeneratori che Enercon e Vestas che verranno semplicemente dismesse, si dovrà prevedere almeno un'area piana stabile di 25x15 m sul quale stazionare le gru per lo smontaggio del rotore e dei conci della torre, e una superficie di 6x6 m dove adagiare il rotore. A smantellamento ultimato, si procederà a rimuovere le piazzole (scavo a sezione aperta/sbancamento), demolire il plinto e procedere all'inerbimento delle aree rimaste vuote utilizzando uno strato di terreno vegetale. La platea verrà demolita in blocchi di CLS di dimensioni opportune al caricamento sugli automezzi di trasporto; in centri specializzati si procederà alla frantumazione di blocchi e al recupero dei tondini di armatura.

2) Le piazzole agli aerogeneratori che verranno smontati per fare posto ai nuovi (6,6 MW) verranno adattate provvisoriamente in modo da permettere sia lo smontaggio dei WTG esistenti che il montaggio dei nuovi WTG. Verranno ampliate realizzando le piazzole di provvisorie della tipologia riportate nell'elaborato GK-EN-C-FV-TB-ET-0014-00: avranno dimensioni approssimative 62x35,5 m, con strati di materiale misto granulometrico e materiale arido compatto (tali materiali potranno

essere reperiti dagli scavi di cantiere degli aerogeneratori in sola dismissione, nell'ottica di diminuire il materiale proveniente dalle cave di prestito).

- **Adeguamento e dismissione viabilità:** le strade interne del Parco di Foiano hanno mediamente una larghezza di circa 5 m e sono composte da uno strato di fondazione in materiale granulometrico misto e ghiaietto stabilizzato. Laddove non risulteranno utili per la realizzazione delle opere nuovo parco da 66 MW le strade verranno rimosse e le aree verranno rinaturalizzate.
- **Smontaggio opere elettromeccaniche WTG:** i trasformatori elevatori utilizzati ubicati all'interno dagli aerogeneratori Enercon e Vestas, utilizzati per trasformare l'energia prodotta in media tensione (20 kV) dovranno essere rimossi e smaltiti. Oltre ai trafi andranno smontati i quadri MT di torre (provvisi di n.3 scomparti), gli impianti di terra e tutti i sistemi di ausiliari, di controllo, di protezione ecc. che ne regolano il funzionamento il funzionamento del WTG.
- **Smontaggio QMT Cabine elettriche secondarie e SSEU:** verranno dismesse le cabine secondarie CS Foiano Nord, CS Foiano SUD, CS Piano del Casino con tutte le apparecchiature elettriche in esse contenute, e la cabina MT a 20 kV nella Sottostazione Elettrica di Utente a cui afferiscono le linee del parco. Le strutture prefabbricate che ospitano i quadri verranno riutilizzate per contenere la posa dei nuovi quadri MT.
- **Cavidotti MT:** gli elettrodotti esistenti, costituiti da cavi di tipo (ARGH1(AR)E 12/20 kV, RG7H1OR 12/20 kV di diversa sezione) saranno rimossi al momento dell'esecuzione di scavi a sezione obbligata e sostituiti con le nuove linee contenenti cavi ARE4H5EE 30 kV e fibra ottica.

## 4.2 METODI DI SMALTIMENTO

Di seguito si provano a sintetizzare una le possibili tipologie di operazioni utilizzate per lo smaltimento dei rifiuti provenienti dall'aerogeneratore:

Componenti	Materiale principale
<b>Torre</b>	
Acciaio strutturale	Acciaio
Cavi	Rame
Protezioni cavi	Plastica
<b>Accessori base torri</b>	
QMT	Rame Acciaio
Cavi	Rame
Protezioni cavi	Plastica
Cabina controllo	Acciaio
Schede circuiti elettronici	RAEE
Trasformatore MT/bt	Acciaio Olio
<b>Rotore</b>	
Pale	Resina epossidica
Mozzo	Ferro;

<b>Navicella</b>	
Alloggiamento navicella	Resina epossidica
Cabina di controllo	Acciaio
Schede circuiti elettronici	RAEE
Cavi	Rame
Supporti principali	Acciaio
Moltiplicatore di giri	Olio

### 4.3 MEZZI

Di seguito si prova ad elencare i principali mezzi da cantiere che dovranno essere utilizzati nelle varie fasi di lavorazione:

N°	TIPO MEZZO
1.	Escavatore cingolato / gommato
2.	Muletto
3.	Carrelli elevatori da cantiere
4.	Pala cingolata
5.	Autocarro mezzo d'opera
6.	Camion con gru
7.	Gru tralicciata
8.	Gru cingolata
9.	Autogrù /piattaforma mobile autocarrata
10.	Carrello
11.	Autoarticolato dimensioni stradali / camion con rimorchio
12.	Furgoni da cantiere
13.	Bobcat
14.	Asfaltatrice
15.	Fresa stradale
16.	Autobotte
17.	Martello demolitore
18.	Rullo ferro-gomma

### 4.4 RINATURALIZZAZIONE

Laddove le torri WTG e gli elettrodotti non saranno rimpiazzati, sarà necessario, al termine delle opere di dismissione (smontaggi, sezionamenti, trasporto e allontanamento dei materiali dai cantieri ecc.) eseguire degli interventi volti a riportare i loro siti nelle condizioni pre-installative mediante opere di rinaturalizzazione del sito.

La fase di ricostruzione risulta necessaria anche per contrastare l'erosione superficiale causata da vari agenti atmosferici e dalle acque di dilavamento.

Le attività volte a raggiungere questo obiettivo sono essenzialmente di due tipologie:

TIPOLOGIA	DESCRIZIONE
<i>Modellamento sito</i>	Prevede il riempimento di fori e cavità (rinterri), la rimozione delle massicciate, il trasporto di inerti e terreni vegetali adeguati per i riporti, interventi di stabilizzazione e consolidamento del terreno con metodologie dettate dall'ingegneria naturalistica
<i>Ricostruzione strato superficiale terreno vegetativo</i>	Prevede l'inerbimento (semina a spaglio, idrosemina di specie erbacee, semina trapianti zolle e cotico erboso ecc.) e l'impianto di specie vegetali e arboree in accordo con le condizioni ambientali del territorio

Prima del riempimento dei volumi precedentemente occupati dalle fondazioni/platee (degli aerogeneratori, strade interne, cabine) con materiali vegetali, verranno effettuati dei **sondaggi geognostici** volti a ricostruire la stratigrafia del sito e utilizzare quindi materiali compatibili con il terreno locale. In tale sede di progetto è possibile ottenere indicazioni importanti dai seguenti elaborati:

N°	CODICE	NOME ELABORATO
1.	GK-EN-C-FV-TB-ET-0039-00	Relazione geologica
2.	GK-EN-C-FV-TB-ET-0040-00	Relazione di compatibilità geomorfologica
3.	GK-EN-C-FV-TB-ET-0041-00	Relazione idrologica
4.	GK-EN-C-FV-TB-ET-0042-00	Relazione idraulica
5.	GK-EN-C-FV-TB-ET-0043-00	Relazione geotecnica

La sistemazione delle aree avverrà tramite la piantumazione e l'attecchimento finale. Tipologicamente il ripristino della vegetazione deve fare uso di piante (arbustive, arboree ed erbacee) autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale.

#### **4.5 STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE**

Laddove il Prezzario Regionale della Regione Campania 2023 non presentava voci di listino adatte allo scopo, la stima dei costi è stata effettuata mediante **indagini di mercato e preventivi** richiesti a società specializzate nello smaltimento di materiali e apparecchiature e demolizioni.

- 1) I costi di smontaggio dei WTG ed il trasporto dei vari materiali e componenti di risulta agli appositi centri di recupero e/o smaltimento autorizzati sono ricavati da preventivi ricevuti da ditte specializzate nel decommissioning di impianti.
- 2) si è cercato di effettuare una stima dei materiali da demolire e da smaltire; ad esempio, per le fondazioni dei n.47 aerogeneratori sono state considerate le dimensioni dei plinti e uno scavo fino a 1,5 metri dal piano di campagna, escludendo la rimozione dei pali oltre quella profondità per le fondazioni indirette.
- 3) Per le piazzole e i tratti stradali non interessati dai lavori di repowering, la stima dei costi per la rinaturalizzazione è stata inserita nell'elaborato GK-EN-C-FV-TB-ET-0035-01 Computo metrico estimativo

#### **4.6 CRONOPROGRAMMA DELLE OPERE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Nello smantellamento di componenti esistenti dell'impianto si darà priorità alla rimozione di tutte quelle parti di impianto che verranno sostituite in vista della fase di repowering, in modo da avviare quanto prima l'installazione delle nuove torri.

Nella pagina successiva viene riportata la tabella con il cronogramma delle sole attività di dismissione del parco eolico esistente; non sono evidenziate alcune attività (a carattere discontinuo durante tutte la durante del cantiere e delle opere) come il trasporto per la consegna ai centri di raccolta e smaltimento dei materiali di risulta, le attività di cantierizzazione (installazione e rimozione recinzioni, segnaletica ecc.).

ATTIVITA' PRELIMINARI

ATTIVITA' OPERATIVE



ATTIVITA' LAVORO	1° MESE	2° MESE	3° MESE	4° MESE	5° MESE	6° MESE	7° MESE	8° MESE	9° MESE	10° MESE	11° MESE	12° MESE
<b>APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI</b>												
Attrezzature cantiere	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■											
<b>CANTIERIZZAZIONE</b>												
Adeguatezza viabilità	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■											
Adeguatezza piazzole "provvisorie" in: aree repowering (In sequenza: PICA-01→02→03 →FOAM-18→ 17→ 12→14 →PICA-19 →MOBA-09→05→FOAM-08→02)		(REPOWERING)										
Adeguatezza piazzole "provvisorie" per gli aerogeneratori in aree solo dismissing			(SOLO DISMISSING)									
<b>SMANTELLAMENTO /RIMOZIONE</b>												
Shut down impianto	▼											
Rimozione oli esausti/gas SF6, scollegamenti elettrici	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■											
Smontaggio WTG aree repowering (In sequenza: PICA-01→02→03 →FOAM-18→ 17→ 12→14 →PICA-19 →MOBA-09→05→FOAM-08→02)		(REPOWERING)										
Smontaggio WTG in aree solo dismissing			(SOLO DISMISSING)									
Demolizione fondazioni / plinti		■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■										
Rimozione QMT cabine secondarie			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■									
Scavo e rimozione elettrodotti esistenti			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■									
Rimozione QMT di consegna in SSEU				■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■								
Rimozione Trafo 40/50 MVA AT/mt in S.S.E.U, rimozione vasca, demolizione fondazione					■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■							
Rinaturalizzazione aree WTG dismesse							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■					