

# REGIONE MARCHE

Comune di Caldarola (MC)

## PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 60,0 MW integrato con un sistema di accumulo della potenza di 20,0 MW e delle relative opere di connessione alla RTN sito nei comuni di Caldarola e Camerino (MC)

TITOLO

Piano di dismissione e ripristino

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	
 SR International S.r.l. C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma Tel. 06 8079555 - Fax 06 80693106 C.F e P.IVA 13457211004 	 Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - 00185 Roma C.F e P.IVA 15604711000	

Revisione	Data	Elaborato	Verificato	Approvato	Descrizione
00	14/11/2022	Longobardi	Bartolazzi	F.O. Renewables	Piano di dismissione e ripristino

N° DOCUMENTO

FLS-CLD-PDR

SCALA

--

FORMATO

A4

## INDICE

1. PREMESSA .....	2
2. OGGETTO .....	3
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	4
4. OPERE DI DISMISSIONE .....	6
3.1 Definizione delle operazioni di dismissione.....	6
3.2 Criteri di gestione dei materiali di risulta .....	7
3.3 Descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione .....	7
3.3.1 Rimozione delle opere fuori terra .....	8
3.3.2 Rimozione delle opere interrate .....	8
3.3.3 Dismissione della sottostazione elettrica .....	9
3.4 Rimozione degli aerogeneratori .....	9
3.5 Demolizione della fondazione degli aerogeneratori .....	10
3.6 Sistemazione area piazzole e viabilità di servizio .....	11
3.7 Recupero linee elettriche e rimozione apparati elettrici e meccanici della Stazione di trasformazione MT/AT .....	11
3.8 Smaltimento a fine vita dell'impianto di accumulo .....	12
3.9 Smaltimento dei componenti .....	13
5. CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI PROVENIENTI DALLA DISMISSIONE.....	15
6. PIANIFICAZIONE ATTIVITÀ DEL CANTIERE.....	16
7. DETTAGLI RIGUARDANTI IL RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI E RELATIVI COSTI .....	16
8. ALLEGATI.....	18

## INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1: Stralcio su IGM degli impianti e delle opere di connessione .....</i>	5
--	---

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Coordinate degli elementi del progetto in sistema UTM 33-WGS84 .....	6
---	---

## 1. PREMESSA

Il presente progetto ha come obiettivo la realizzazione di una centrale per la produzione di energia da fonte rinnovabile tramite l'impiego di tecnologia eolica. La realizzazione dell'opera prevede l'installazione di n.12 aerogeneratori, modello tipo Vestas V150, della potenza unitaria di 5,0 MW per una potenza totale di 60,0 MW. A questi, si aggiunge un sistema di accumulo di energia elettrica di capacità pari a 20,0 MW e delle opere di connessione alla nuova Stazione di Smistamento della RTN (SE) a 132 kV, da inserire in entra - esce alle linee a 132 kV RTN "Valcimarra - Camerino" e "Valcimarra - Cappuccini" esistenti, da potenziare. Tuttavia non si esclude la possibilità di ricorrere ad alcune varianti progettuali per incrementare la produttività dell'impianto, anche in funzione dei futuri sviluppi di mercato.

Soggetto responsabile del parco eolico, denominato "Energia Caldarola", è la società *Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l.* che ha come attività principali lo sviluppo, la progettazione, l'installazione, la commercializzazione, la gestione e la vendita di energia elettrica generata da fonti rinnovabili. La società ha sede a Roma, in Viale Castro Pretorio n. 122 - CAP 00185, C.F. e P.IVA 15604711000.

*SR International S.r.l.* è una società di consulenza e progettazione operante nel settore delle fonti di energia rinnovabili, in particolare solare ed eolica. Per la realizzazione del progetto in esame essa funge da soggetto di riferimento per il supporto tecnico-progettuale.

L'impianto in progetto comporta un significativo contributivo alla produzione di energia rinnovabile; l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale di proprietà della società Terna S.p.A.

## **2. OGGETTO**

Il presente documento rappresenta il piano di dismissione e ripristino per il progetto di un parco eolico, denominato "Energia Caldarola", composto da n°12 aerogeneratori della potenza nominale pari a 5,0 MW per una potenza totale corrispondente a 60,0 MW, da un sistema di accumulo di energia elettrica di capacità pari a 20,0 MW e dalle relative opere di connessione da realizzarsi nella Provincia di Macerata nei Comuni di Caldarola (MC) e Camerino (MC) a cura della società Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l.

Gli argomenti affrontati all'interno della relazione riguarderanno:

- Le operazioni di dismissione;
- Le operazioni di naturalizzazione ambientale;
- Il computo metrico delle operazioni di dismissione;
- Il cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione.

Al termine della vita utile dell'impianto si deve procedere alla dismissione dello stesso e ripristino del sito in condizioni analoghe allo stato originario. A tale riguardo, come già detto, il proponente fornirà garanzia della effettiva dismissione e del ripristino del sito con polizza fideiussoria.

Oltre a fornire le suddette garanzie per la reale dismissione degli impianti, il progetto di dismissione e ripristino sarà comunicato a tutti i soggetti pubblici interessati così come la conclusione delle stesse operazioni. Qualora l'impianto risulti non operativo da più di 12 mesi, ad eccezione di specifiche situazioni determinate da interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria, il proprietario dovrà provvedere alla sua dismissione nel rispetto di quanto stabilito dall'articolo 12, comma 4, del decreto legislativo n. 387 del 2003, come espressamente riportato nelle Linee Guida Nazionali.

### 3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il sito ove si prevede di realizzare l'impianto, denominato parco eolico "Energia Caldarola", composto da n°12 aerogeneratori della potenza nominale pari a 5,0 MW per una potenza totale corrispondente a 60,0 MW integrato da un sistema di accumulo di potenza pari a 20,0 MW è localizzato nella regione Marche, in provincia di Macerata, all'interno dei territori comunali di Caldarola e Camerino (MC).

Il progetto in particolare prevede nel suo insieme la realizzazione di:

- n.12 aerogeneratori aventi ciascuno una potenza nominale di 5 MW, modello tipo Vestas V150, con rotore di 150 m, altezza dal mozzo pari a 125 m, per un totale di 200 m dal suolo, all'interno del territorio comunale di Caldarola (MC);
- cavidotti interrati in MT a 30 kV per il collegamento tra gli aerogeneratori, tra questi e la cabina di raccolta o CR e tra la CR con la stazione utente di trasformazione 30/132 kV o SU, all'interno dei territori comunali di Caldarola e Camerino (MC).
- stazione utente di trasformazione 30/132 kV condivisa con sbarra AT in condivisione con altri possibili operatori. Essa è suddivisa in n.3 aree indipendenti, ciascuna con il proprio stallo MT/AT di trasformazione ed edificio quadri, ricadente nel comune di Camerino (MC) in località "Arcofiato";
- cavidotto interrato in AT a 132 kV, con cavo in AT condiviso, che collega la SU con lo stallo dedicato nella nuova Stazione di Smistamento (SE) della RTN a 132 kV, da realizzare nell'area delle due stazioni;
- una stazione di smistamento (SE) da collegare in doppio entra esci con le linee elettriche aeree "Valcimarra-Camerino" e "Valcimarra-Cappuccini", comprensiva dei raccordi aerei, adiacente la SU, in località "Arcofiato" a Camerino.
- un sistema di accumulo (BESS) elettrochimico costituito da batterie agli ioni di Litio per una potenza nominale di 20 MW, da realizzare in un'area all'interno del comune di Camerino (MC), adiacente la stazione utente di trasformazione 30/132 kV a cui verrà connesso in MT.

La Figura 1 seguente, riproduce l'inquadramento territoriale dell'impianto, con indicazione dettagliata dell'area di progetto interessata dai lavori di cantiere ed in cui verranno installate le componenti dell'impianto eolico e le relative opere accessorie.

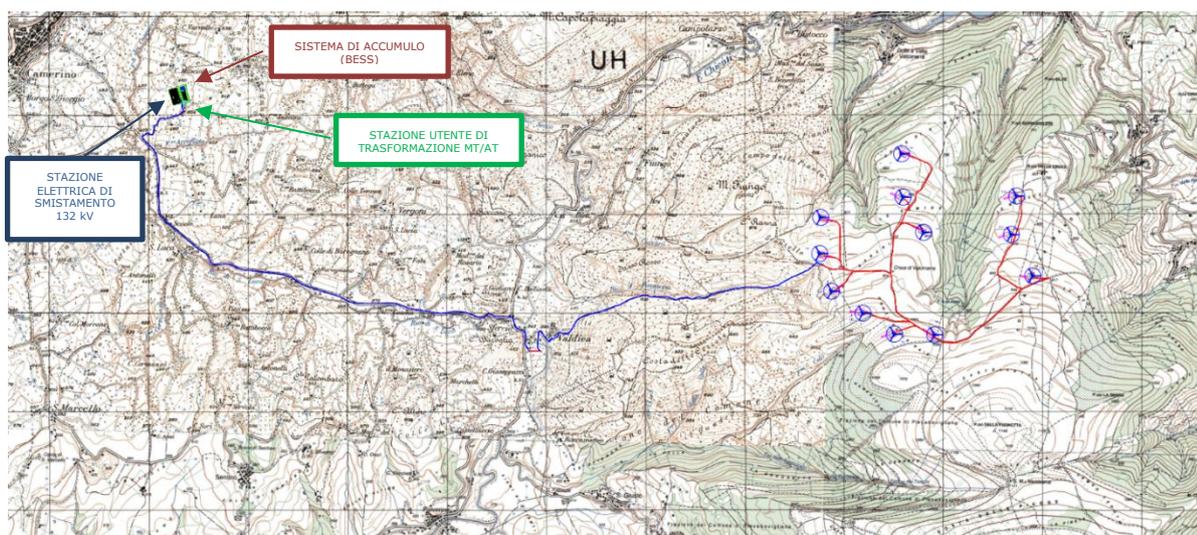


Figura 1: Stralcio su IGM degli impianti e delle opere di connessione

L'area di progetto presenta una morfologia per lo più montuosa. Il sito interessato dalle opere è posto ad una quota altimetrica media compresa tra gli 800 e i 1020 m s.l.m., l'aerogeneratore (T12) più vicino al centro abitato di Caldarola (MC) è localizzato ad una distanza di circa 3,5 km; maggiore è la distanza che si rileva tra il più prossimo aerogeneratore (T1) e il centro urbano di Camerino (MC) pari a circa 8,0 km. Il sistema di accumulo (BESS), la Stazione Utente di Trasformazione 30/132 kV e la nuova Stazione Elettrica di Smistamento della RTN a 132 kV sono ubicate in un'area a circa 1,5 km dal centro abitato di Camerino (MC).

Di seguito sono riportate le coordinate degli aerogeneratori d'impianto, del sistema di accumulo (BESS), della Stazione Utente di Trasformazione (MT/AT) 30/132 kV e della Stazione di Smistamento della RTN a 132 kV.

Coordinate UTM 33 WGS84		
T1	350695.54	4775769.34
T2	350684.74	4775404.07
T3	350804.89	4775022.41
T4	351120.37	4774800.33
T5	351436.17	4774588.55
T6	351840.57	4774581.61
T7	351732.16	4775618.95
T8	351524.19	4775975.62
T9	351509.23	4776413.67
T10	352829.51	4775179.28

T11	352613.21	4775597.20
T12	352665.96	4775986.77
Battery Energy Storage System (BESS)	344269.74	4777070.81
Stazione Utente MT/AT	344296.16	4776980.85
Stazione Elettrica di Smistamento 132 kV	344191.13	4776998.01

*Tabella 1: Coordinate degli elementi del progetto in sistema UTM 33-WGS84*

#### **4. OPERE DI DISMISSIONE**

##### **3.1 Definizione delle operazioni di dismissione**

La dismissione è un'operazione che consiste nella estromissione dal processo produttivo di beni strumentali che non hanno più alcuna redditività, per il sopravvenire di fenomeni di obsolescenza, e per i quali non esiste possibilità di vendita sul mercato (valore di realizzo nullo). Il bene esiste ancora fisicamente ma non può essere utilizzato dall'impresa.

Nel caso degli impianti eolici, la vita utile degli aerogeneratori dipende dall'intensità media del vento da cui sono investiti, dall'energia che producono e dalle caratteristiche tecniche.

La durata di vita stimata di un aerogeneratore è di 25 - 30 anni. Tuttavia pochi aerogeneratori esistenti sono in esercizio da un periodo sufficientemente lungo da convalidare questa ipotesi.

Una volta terminata la vita utile del parco, saranno effettuate alcune operazioni che, nell'ambito di un criterio di "praticabilità" dell'intervento, porteranno al reinserimento paesaggistico delle aree interessate dalla realizzazione del parco.

La dismissione dell'impianto eolico da attivarsi a fine vita utile della produzione, riguarderà:

- la rimozione dell'aerogeneratore, in ogni sua parte e conferimento del materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- la rimozione del plinto di fondazione fino alla profondità di 1,00 m dal piano di campagna;
- la rimozione completa degli apparati elettrici e meccanici della stazione elettrica per la parte di propria competenza, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- il ripristino dello stato preesistente dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione,

avendo cura di ripristinare la coltre vegetale assicurando il ricarica secondo indicazioni normative vigenti; rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale; utilizzare per i ripristini della vegetazione essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale.

### **3.2 Criteri di gestione dei materiali di risulta**

Un abbattimento dei costi di dismissione e una valorizzazione dei materiali di risulta dell'impianto eolico può essere ottenuto qualora si recuperino una parte dei rifiuti generati dalle attività di dismissione. Ciò si tradurrebbe:

- in un impatto positivo su tutte le componenti ambientali: il riutilizzo della componentistica ancora dotata di valore commerciale evita la produzione ex-novo dell'analoga componentistica e dei relativi impatti connessi;
- in un impatto positivo per quanto concerne l'utilizzo di materie prime/risorse naturali: il recupero, tramite soggetti autorizzati, di alcune specifiche tipologie di rifiuti prodotti dalle attività di dismissione (materiali inerti, materiali ferrosi, rame, etc...) evita l'impoverimento delle risorse naturali per la produzione delle stesse;
- in un impatto mitigato sulla componente rifiuti: il recupero, tramite soggetti autorizzati, di alcune specifiche tipologie di rifiuti prodotti dalle attività di dismissione in luogo dello smaltimento in discarica, contrasta la progressiva saturazione delle possibilità di messa a dimora di ulteriori quantitativi di rifiuto non recuperabili.

Pertanto la gestione dei materiali di risulta derivanti dal cantiere di dismissione sarà improntata al rispetto della normativa vigente ed all'ottica:

- della massimizzazione dell'alienazione della componentistica ancora dotata di valore commerciale;
- nella massimizzazione del recupero dei rifiuti prodotti tramite soggetti autorizzati;
- nella minimizzazione dello smaltimento in discarica dei rifiuti prodotti. Verranno conferiti a soggetti autorizzati allo smaltimento solo quelle tipologie di rifiuti non recuperabili. I rimanenti quantitativi di materiali di risulta saranno o recuperati nell'ambito della disciplina dei rifiuti, tramite soggetti autorizzati, o riutilizzati nei termini di legge previsti.

### **3.3 Descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione**

In questa sezione sono analizzate le operazioni necessarie alla dismissione e al ripristino dello stato originario dei luoghi. Le principali attività di dismissione possono essere riassunte nelle seguenti, previo scollegamento della linea elettrica:

- A. La rimozione delle opere fuori terra;
- B. La rimozione delle opere interrato;
- C. La dismissione elettromeccanica della sottostazione elettrica;
- D. Lo smaltimento a fine vita del sistema di accumulo;
- E. Il ripristino dei luoghi allo stato ante-operam.

### **3.3.1 Rimozione delle opere fuori terra**

Per quanto riguarda la rimozione delle opere fuori terra si individuano:

- Disconnessione dell'impianto;
- Smontaggio Rotore (3 Pale);
- Trasporto Pale dal cantiere a impianto di riconversione;
- Recupero oli esausti gearbox (moltiplicatore di giri) e centralina idraulica. Recupero e smaltimento in discarica autorizzata;
- Smontaggio navicella e mozzo;
- Trasporto navicella e mozzo dal cantiere alla discarica autorizzata e relativo smaltimento;
- Smontaggio cavi interni torre (cavi MT, cavi AT, cavi di terra, cavi segnale, cavi ausiliari), trasporto e relativo smaltimento;
- Smontaggio Torre e relative sezioni;
- Trasporto Torre e relative sezioni/impianto di recupero acciaio;
- Smontaggio quadri di media tensione, ascensori, controllori di turbina a base torre;
- Trasporto e smaltimento in discarica.

### **3.3.2 Rimozione delle opere interrate**

- Bonifica Fondazione. Demolizione plinto fino a 1,00 m di profondità, trasporto e smaltimento in discarica autorizzata per l'analisi e frantumazione per successivo utilizzo del materiale;
- Smontaggio e recupero concio di fondazione. Trasporto destinazione finale/impianto di recupero acciaio;
- Smontaggio piazzole definitive e restauro dei luoghi. Recupero e trasporto in discarica materiale inerte e pietrisco. Riporto di materiale agricolo o similare;

- Bonifica cavidotti di parco in media tensione. Scavo, recupero cavi di media tensione, rete di terra, fibra ottica sistema controllo remoto. Recupero rame e trasporto e smaltimento in discarica materiale in eccesso.

### 3.3.3 Dismissione della sottostazione elettrica

- Smantellamento punto di raccolta MT/AT (stazione elettrica di trasformazione). Recupero materiale elettrico (cavi BT e MT, cavi di terra, fibra ottica, quadri MT, trasformatori, pannelli di controllo, UPS). Recupero e smaltimento in discarica.

Di seguito sono analizzate le operazioni necessarie allo smaltimento dei singoli componenti dell'impianto eolico.

### 3.4 Rimozione degli aerogeneratori

La prima fase della dismissione dell'impianto riguarderà lo smantellamento dei singoli aerogeneratori. Tramite l'impiego di una gru si effettuerà lo smontaggio degli elementi assemblati nella fase di montaggio. Tale fase verrà gestita interamente da ditte specializzate o dagli stessi fornitori, che si adopereranno per il conseguente trasporto dei componenti in siti idonei e adibiti per le successive fasi di recupero e smontaggio della componentistica interna.

La tabella sottostante descrive per ciascun componente gli elementi costituenti e i rispettivi materiali da smaltire al termine della vita utile dell'impianto.

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E DESCRIZIONI INDICATIVE	
COMPONENTE	DESCRIZIONE E MATERIALE
<b>Rotore</b>	Fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibre di carbonio. Carpenteria metallica.

<p><b>Navicella</b></p>	<p>La navicella è costituita da una struttura portante interna sulla quale sono agganciate le apparecchiature, come l'ingranaggio, il generatore, il trasformatore, e accessori sui quali sono montate le pale. I materiali sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carpenteria metallica (strutture della navicella)</li> <li>• Vetoresina (copertura della navicella)</li> <li>• Componenti meccanici (riduttore, sistema di trasmissione)</li> <li>• Componenti elettromeccanici (generatore elettrico, motori elettrici ausiliari)</li> <li>• Componenti elettrici (trasformatore, inverter, quadri elettrici, cavi elettrici)</li> <li>• Componenti elettronici (sistemi di regolazione/controllo/monitoraggio)</li> </ul>
<p><b>Torre</b></p>	<p>Acciaio. La torre tubolare è composta da sezioni con attacchi a flangia. Le singole sezioni sono imbullonate tra loro con giunti a flangia. La sezione inferiore (concio di fondazione) è annegata in fondazione. Piattaforme, mensole, scale, ecc, sono supportati verticalmente (cioè in senso gravitazionale) da un collegamento meccanico.</p> <p>La rimozione delle apparecchiature elettriche a base torre, daranno luogo alla produzione di materiale di risulta costituito da apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche</p>

### 3.5 Demolizione della fondazione degli aerogeneratori

Per quanto riguarda le fondazioni degli aerogeneratori, la demolizione non sarà totale. Infatti, il plinto di fondazione sarà rimosso fino ad una 1,00 m di profondità dal piano di campagna mentre i pali impiegati nella fondazione non saranno rimossi.

La struttura in calcestruzzo costituente il plinto verrà suddivisa in blocchi al fine di agevolare quanto più possibile il carico sui mezzi. Ciò ridurrà la produzione di rumore e polveri durante l'esecuzione di questa fase. Una volta caricati su automezzi, i blocchi saranno convogliati presso impianti dediti al recupero del calcestruzzo. I blocchi saranno frammentati in parti più piccole per mezzo di macchinari cingolati fino ad una loro riduzione di circa il 95%. Successivamente, le parti già ridimensionate verranno trattate con l'utilizzo di un frantoio mobile per consentirne un ulteriore frantumazione.

In questo modo sarà possibile dividere completamente il calcestruzzo dal tondino di armatura. Il calcestruzzo verrà impiegato come materiale inerte o di riporto con l'obiettivo di realizzare sottofondi, massetti o altre opere edili. L'acciaio delle armature, invece, verrà portato in fonderia.

Infine, si effettuerà il riporto di terreno vegetale per il riempimento dello scavo laddove la fondazione insisteva.

### **3.6 Sistemazione area piazzole e viabilità di servizio**

Un'operazione fondamentale del progetto di dismissione riguarda la rimozione delle piazzole e la viabilità in fase di esercizio per l'accesso ed il servizio dell'impianto eolico.

La rimozione delle piazzole degli aerogeneratori includerà le seguenti attività:

- 1) La rimozione del terreno di riporto per le piazzole in rilevato. Il materiale di risulta sarà utilizzato per coprire le parti in scavo o trasportato in discarica;
- 2) La demolizione della pavimentazione, costituita da uno strato di fondazione con misto granulare naturale e dal soprastante strato di misto stabilizzato, per le piazzole in sterro. Trasporto a centro di recupero degli inerti;
- 3) La preparazione del terreno vegetale con eventuale utilizzo di semina manuale o meccanica di specie autoctone laddove le zone non fossero coltivabili.

Il progetto prevedrà la realizzazione di nuovi rami stradali per raggiungere le turbine. La misurazione dei singoli tratti da demolire sarà descritta dettagliatamente all'interno del computo metrico estimativo.

### **3.7 Recupero linee elettriche e rimozione apparati elettrici e meccanici della Stazione di trasformazione MT/AT**

La fase successiva comporta la rimozione delle linee elettriche così come degli apparati elettrici e meccanici della Stazione di trasformazione MT/AT.

Per quanto concerne le linee elettriche, gli elementi che le costituiscono sono:

- Il rame o altro conduttore utilizzato per condurre la corrente; un filo unico o più fili intrecciati tra di loro e il conduttore vero e proprio;
- Il conduttore circondato da materiale isolante risultato di una miscela di materiali opportunamente scelti, dosati e sottoposti a trattamenti termici e tecnologici vari;
- L'insieme del conduttore e del relativo isolamento costituisce l'anima del cavo;
- Un cavo può essere formato da più anime. L'involucro isolante applicato sull'insieme delle anime è denominato cintura;

- La guaina, che può essere rinforzata con elementi metallici, è il rivestimento tubolare continuo avente funzione protettiva delle anime del cavo. La guaina in generale è sempre di materiale isolante;
- Talvolta i cavi sono dotati anche di un rivestimento protettivo avente una funzione di protezione meccanica o chimica.

Il riciclaggio di cavi elettrici è un atto necessario al fine di smaltire e riutilizzare materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente. La separazione tra i diversi materiali avviene per mezzo di macchinari separatori che sfruttano la tecnologia di separazione ad aria. In questo modo, il rame può essere separato dalla plastica così come dal resto degli altri materiali.

La dismissione riguarderà anche la rimozione dei pozzetti di ispezione del cavidotto e lo sfilaggio dei cavi elettrici a servizio dell'impianto. Anche in questo caso il rame recuperato dall'operazione di sfilaggio sarà venduto ad imprese specializzate nel suo riciclo.

### **Stazione di trasformazione MT/AT**

Le strutture elettromeccaniche della stazione di trasformazione MT/AT verranno altresì smontate. Quando ciò si verificherà, esse saranno convogliate presso centri specializzati dove andranno incontro allo stesso procedimento precedentemente delineato ad eccezione dell'edificio della stazione elettrica che verrà conservato.

### **3.8 Smaltimento a fine vita dell'impianto di accumulo**

Il processo di decommissioning, riciclaggio e smaltimento dei materiali costituenti il sistema BESS verrà attuato in conformità alle leggi nazionali, europee ed internazionali vigenti (tra le quali European Directive on batteries and accumulators 2006/66/EC), assicurandone il rispetto anche nel caso di modifiche e/o integrazioni di quest'ultime dal momento in cui l'impianto verrà messo in esercizio. Il fornitore del sistema BESS presenterà idonea documentazione nella quale verranno descritte le modalità gestionali e gli aspetti di sicurezza. Dal 1° gennaio 2009, in virtù del D.Lgs. 188, datato 20 novembre 2008, è stato esteso in Italia l'obbligo di recupero alle pile e agli accumulatori non basati sull'uso di piombo bensì sull'impiego di altri metalli o composti. Tale decreto recepisce e rende effettiva la direttiva europea 2006/66/CE. A fine vita il sistema di accumulo sarà disassemblato e, in conformità alle leggi vigenti, trasportato verso un centro autorizzato di raccolta e riciclaggio.

### 3.9 Smaltimento dei componenti

La dismissione di un impianto eolico è in grado di generare una quantità esigua di rifiuti. Infatti, la maggior parte delle sue componenti e strutture possono essere riciclate e rimesse nel processo produttivo come materia riciclabile anche di pregio.

I rifiuti prodotti sono classificati ai sensi della parte IV "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" del Codice dell'Ambiente D.Lgs. 152/2006 e successive modificazioni.

L'articolo 181 di tale decreto legislativo sancisce la priorità che deve essere data alla riduzione e dello smaltimento dei rifiuti per mezzo di:

- Riutilizzo, riciclo o altre forme di recupero;
- Adozione di misure economiche e la determinazione di condizioni di appalto che prevedano l'impiego dei materiali recuperati per favorire il mercato degli stessi;
- Utilizzo dei rifiuti come combustibile o altro mezzo per produrre energia.

I rifiuti si classificano, secondo l'origine, in urbani o speciali e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi o non pericolosi così come specificato nell'art.184 comma 1. In aggiunta, il comma 3 enuncia che tra i rifiuti speciali vi sono:

b) i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 186;

i) i macchinari e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti.

La separazione dei rifiuti avverrà per frazioni omogenee soprattutto per quanto riguarda:

- materiali metallici (ferrosi e non ferrosi);
- materiali inerti;
- materiali provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Al momento della dismissione del parco eolico, le macchine verranno smontate e i vari componenti saranno smaltiti come illustrato in tabella:

COMPONENTE	METODI DI SMALTIMENTO E RICICLO
<b>Torre</b>	
Struttura in acciaio	Pulire tagliare e fondere per altri usi
Cavi	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi

<b>Componenti elettrici base torre: quadri elettrici</b>	
Componenti in rame	Pulire e fondere per altri usi
Componenti acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Schede dei circuiti	Trattare come rifiuti speciali
Copertura dei cavi	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
<b>Cabina di controllo</b>	
Componenti in acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
Schede dei circuiti	Trattare come rifiuti speciali
<b>Trasformatore</b>	
Componenti in acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
olio	Trattare come rifiuto speciale
<b>Rotore</b>	
Pale fibra di carbonio e vetroresina	Macinare e riutilizzare
Mozzo in ferro	Fondere per altri usi
<b>Generatore</b>	
Rotore e statore, componenti in acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Rotore e statore, componenti in rame	Pulire e fondere per altri usi
<b>Navicella</b>	
Alloggiamento navicella in resina epossidica	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Cabina di controllo, componenti in acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
Schede dei circuiti	Trattare come rifiuti speciali
Fili elettrici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Supporto principale, in metallo e acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Cavi in rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Moltiplicatore di giri: olio	Trattare come rifiuto speciale
Moltiplicatore di giri: Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi o ricondizionare
<b>Dismissione cavidotti</b>	
Componenti in rame/alluminio	Pulire e fondere per altri usi
Componenti acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Pozzetti	Demolire e portare a recupero materiali inerti
<b>Materiali inerti Fondazione aerogeneratori</b>	

Demolizioni fondazione e cabina sottostazione

Materiali inerti da trasportare in centri di recupero.

## 5. CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI PROVENIENTI DALLA DISMISSIONE

In questa sezione si riporta una tabella che riporta un elenco dei materiali di risulta derivanti dalle operazioni di demolizione/smontaggio delle varie parti dell'impianto con relativo codice CER e destino previsto.

Tipologia materiale di risulta	Riutilizzo/ Rifiuto	Codice CER	Destino finale previsto
Vetroresina (pale eoliche dismesse, copertura navicella)	RIFIUTO	170203	R
Ferro ed acciaio puliti (torri, carpenteria navicella, riduttore, sistema di trasmissione)	RIFIUTO	170405	R
Elementi in calcestruzzo armato pulito (smantellamento fondazioni aerogeneratori e cavidotto)	RIFIUTO	170904	R
Cavi in alluminio con isolante e schermatura in rame (cavidotto, collegamenti elettrici in torre)	RIFIUTO	170411	R
Trasformatori	RIUTILIZZO	Elemento alienabile	A
Quadri elettrici, Inverters e Apparecchiature elettriche/elettroniche	RIFIUTO	1602013*	S
Materiali inerti	RIFIUTO	170504	R
Componenti elettromeccanici (generatore elettrico, motori elettrici ausiliari)	RIUTILIZZO	Elemento alienabile	A

A: Materiale/Componente alienabile con valore commerciale

C: Rifiuto da conferire a titolo gratuito obbligatoriamente a Consorzi Specializzati/Produttori iniziali/Distributori

R: Rifiuto conferibile per Recupero ai sensi della normativa vigente (materiale recuperabile)

S: Rifiuto conferibile per Smaltimento ai sensi della normativa vigente (materiale non recuperabile)

## 6. PIANIFICAZIONE ATTIVITÀ DEL CANTIERE

I principali macchinari da utilizzarsi possono essere così di seguito elencati:

- gru di grande portata;
- autogru;
- pale gommate;
- escavatori;
- bob-cat;
- carrelloni trasporto mezzi meccanici;
- autocarri per trasporto inerti;
- autoarticolati per trasporto carichi fuori misura.

## 7. DETTAGLI RIGUARDANTI IL RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI E RELATIVI COSTI

La dismissione dell'impianto potrebbe provocare fasi di erosioni superficiali, pertanto si farà riferimento all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica per gli interventi finalizzati al ripristino vegetazionale dell'area, per tutte quelle zone oggetto di ripristino che non saranno destinate a suolo agricolo.

Gli obiettivi principali di questa forma di rinaturalizzazione sono i seguenti:

- *riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;*
- *consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.*

Gli obiettivi esposti possono essere perseguiti attraverso l'implementazione dei seguenti punti:

- *si dovrà prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un'adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla, in particolar per le porzioni di suolo da destinare a coltivazione agricola;*

- *effettuare una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree più adatte. Particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni chimico-fisiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare.*

Le azioni necessarie per l'attuazione di tali obiettivi sono le seguenti:

- **Trattamento dei suoli:** le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da basso carico, che la scaricheranno nelle zone d'uso. Quando le condizioni del terreno lo consentano si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive.
- **Opere di semina di specie erbacee:** una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo. In questa fase è consigliata, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell'idrosemina. In particolare, è consigliabile l'adozione di un manto di sostanza organica triturrata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse. Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:
  - mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
  - proteggere la superficie, resa particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere, dall'erosione;
  - consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.

L'evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) può avvenire in tempi medio-lunghi a beneficio della flora autoctona. Per questo motivo le specie erbacee selezionate dovranno essere caratterizzate da una crescita rapida, una capacità di rigenerazione elevata, "rusticità" elevata e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica, sistema radicale potente e profondo ed alta proliferazione. Per realizzare un'alta percentuale di attecchimento delle specie, dovranno essere adottate misure particolarmente rigorose quali la delimitazione delle aree di semina e il divieto di accesso alle aree utilizzando i percorsi interni già realizzati in fase di esercizio dell'impianto sia dagli automezzi che dal personale. La scelta delle specie da adottare per la semina, dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone già presenti nell'area di studio.

## 8. ALLEGATI

In merito al cronoprogramma delle fasi attuative e alla stima delle opere per la dismissione dell'impianto eolico si vedano in allegato:

- Cronoprogramma delle fasi attuative della dismissione;
- Computo metrico estimativo dismissione.



COMPUTO METRICO DISMISSIONE						
N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA	PREZZO	IMPORTO
<b>LAVORI A MISURA</b>						
<b>DISMISSIONE STRADE E PIAZZOLE (Cat 1)</b>						
A	1	Demolizione di fondazione stradale di qualsiasi tipo, eseguita con mezzi meccanici, compreso carico e trasporto nell'ambito del cantiere fino ad una distanza massima di 5000 m e quant'altro occorre per dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte. Piazzola T1 Piazzola T2 Piazzola T3 Piazzola T4 Piazzola T5 Piazzola T6 Piazzola T7 Piazzola T8 Piazzola T9 Piazzola T10 Piazzola T11 Piazzola T12 Realizzazione strada di accesso T1 Realizzazione strada di accesso T2 Realizzazione strada di accesso T3 Realizzazione strada di accesso T4 Realizzazione strada di accesso T5 Realizzazione strada di accesso T6 Realizzazione strada di accesso T7 Realizzazione strada di accesso T8 Realizzazione strada di accesso T9 Realizzazione strada di accesso T10 Realizzazione strada di accesso T11 Realizzazione strada di accesso T12				
		Sommano	mc	22185,85	6,27 €	139.105,27 €
A	2	Rinterro compreso l'avvicinamento dei materiali, il compattamento a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto: con materiale di risulta proveniente da scavo. Vedi voce n°1 [mc 22185,85]				
		Sommano	mc	11092,92	7,58 €	84.084,37 €
A	3	Oneri di conferimento a discarica per tutti i materiali provenienti dalla demolizione della massicciata delle piazzole e delle strade di collegamento alle stesse. Il prezzo comprende ogni onere, comprensivo di analisi necessarie alla loro classificazione. Peso specifico 1,680 t/mc				
		Sommano	t	5963,56	4,00 €	23.854,22 €
A	4	Fornitura di terreno agrario di medio impasto, naturalmente e sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, privo di erbe infestanti perenni, radici, sassi e residui inerti vari; incluso ogni onere relativo ai diritti di cava, carico e trasporto a piè d'opera; in opera a qualsiasi altezza o profondità, compreso il tiro in alto del materiale ed eventuali opere provvisorie con presenza di scheletro tra 5 e 25%. Vedi voce n°1 [mc 22185,85]				
		Sommano	mc	11092,92	21,65 €	240.161,81 €
A	5	Spandimento e modellazione del terreno agrario secondo l'andamento plano-altimetrico di progetto, incluso il tiro in alto del materiale ed eventuali opere provvisorie, compresa la rifinitura manuale nelle zone non raggiungibili dalle macchine con mezzi meccanici Vedi voce n°9 [mc 11092,92]				
		Sommano	mc	11092,92	9,95 €	110.374,60 €
A	6	Livellamento del terreno su superficie a verde ad uso particolare o di pregio paesaggistico, garantendo il corretto deflusso delle acque, da effettuarsi con mezzi meccanici leggeri per evitare il compattamento del substrato, con l'ausilio di attrezzi e strumenti idonei a garantire le quote indicate in progetto, compresa l'operazione manuale di rifinitura nelle parti non raggiunte dalle macchine.  Piazzola T1				
				1405		

COMPUTO METRICO DISMISSIONE						
N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA	PREZZO	IMPORTO
		Piazzola T2		1405		
		Piazzola T3		1405		
		Piazzola T4		1405		
		Piazzola T5		1405		
		Piazzola T6		1405		
		Piazzola T7		1405		
		Piazzola T8		1405		
		Piazzola T9		1405		
		Piazzola T10		1405		
		Piazzola T11		1405		
		Piazzola T12		1405		
		Realizzazione strada di accesso T1		3514,23		
		Realizzazione strada di accesso T2		1326,06		
		Realizzazione strada di accesso T3		1829,21		
		Realizzazione strada di accesso T4		1207,01		
		Realizzazione strada di accesso T5		1958,95		
		Realizzazione strada di accesso T6		1264,88		
		Realizzazione strada di accesso T7		1509,69		
		Realizzazione strada di accesso T8		1441,33		
		Realizzazione strada di accesso T9		2011,65		
		Realizzazione strada di accesso T10		1679,27		
		Realizzazione strada di accesso T11		1195,48		
		Realizzazione strada di accesso T12		1178,67		
		Sommano	mq	36976,41	0,60 €	22.185,85 €
A	7	Inerbimento di terreno mediante semina di graminacee e leguminose e/o cespuglianti, eseguito manualmente sul terreno senza la preparazione del letto di semina, compresa l'erpicoltura manuale  Vedi voce n°11 [mc 36976,41]				
		Sommano	mq	36976,41	0,21 €	7.765,05 €
<b>Parziale DISMISSIONE STRADE E PIAZZOLE (Cat.1)</b>						<b>627.531,16 €</b>
<b>DISMISSIONE AEROGENERATORI (Cat 2)</b>						
B	1	Lavori di smobilizzo degli aerogeneratori. Tale lavorazione è comprensiva del nolo a caldo di autocarri e gru, manodopera specializzata per il disassemblaggio aerogeneratore, smontaggio pale e conci e trasporto del materiale agli impianti di recupero. Il recupero del materiale è a carico del fornitore.				
		Sommano	cad	12,00	60.000,00 €	720.000,00 €
B	2	Demolizione plinto di fondazione in conglomerato cementizio armato, mediante mezzi meccanici, martello demolitore, tronchesa stritolatrice per una profondità di 1,0 metri dal piano della piazzola dell'aerogeneratore. Il prezzo è onnicomprensivo del trasporto a discarica autorizzata, successiva cernita del materiale per la divisione dell'acciaio dal cemento e riciclo di entrambi materiali a cura del fornitore. Plinti di fondazione fino ad una profondità di 1,0 m dal piano di campagna.				
		Sommano	mc	997,38	40,00 €	39.895,09 €
B	3	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie purché esente da amianto, anche se bagnato, fino ad una distanza di 10 km, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato, con esclusione degli oneri conferimento a discarica.  Vedi voce n°1 [mc 22185,85]				
		Sommano	mc	22185,85	12,50 €	277.323,11 €
<b>Parziale DISMISSIONE AEROGENERATORI (Cat.2)</b>						<b>1.037.218,19 €</b>
<b>DISMISSIONE SISTEMA DI ACCUMULO (Cat 3)</b>						
C	1	Rimozione e smaltimento o recupero di container per l'alloggiamento degli storage module comprensivo di sistemi antincendio, di condizionamento, di controllo inverter e batterie nonché rimozione dei locali tecnici prefabbricati e trasporto presso deposito per la rigenerazione degli stessi e la successiva rimessa in opera oltre, la demolizione della fondazione in c.a. e il successivo trasporto a discarica autorizzata per il suo smaltimento.				
		Sommano	cad	1,00	476.000,00 €	476.000,00 €

COMPUTO METRICO DISMISSIONE							
N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA	PREZZO	IMPORTO	
<b>Parziale DISMISSIONE SISTEMA DI ACCUMULO (Cat.3)</b>						<b>476.000,00 €</b>	
<b>DISMISSIONE CABINA DI RACCOLTA E SOTTOSTAZIONE ELETTRICA (Cat 4)</b>							
D	1	Demolizione totale di fabbricati civili, sia per la parte interrata che fuori terra, questa per qualsiasi altezza, compreso e ogni onere e magistero per assicurare l'opera eseguita a regola d'arte secondo le normative esistenti, eseguita con mezzi meccanici e con intervento manuale ove occorrente, incluso il carico e trasporto del materiale di risulta a discarica controllata, con esclusione degli oneri di discarica: b) per fabbricati in cemento armato e muratura, vuoto per pieno Cabina di raccolta e quadri 1 x 20 x 3,5 x 2,7	Sommano	mc	189,00	22,36 €	4.226,04 €
D	2	Demolizione di struttura in calcestruzzo con ausilio di martello demolitore meccanico: b) armato Cabina di raccolta e quadri 1 x 20 x 3,5 x 0,6	Sommano	mc	42,00	298,97 €	12.556,74 €
D	3	Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n.36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica. cls fondazione	Sommano	mc	42,00	46,14 €	1.937,88 €
D	4	Smantellamento della SSE relativo alle opere in c.a. compreso lo sgombero dei detriti alle discariche, i piani di sicurezza per la specifica attività, ed imprevisti.	Sommano	corpo	1	39.377,49 €	39.377,49 €
D	5	Smantellamento della SSE relativo alle opere elettromeccaniche, compreso lo sgombero dei detriti alle discariche, i piani di sicurezza per la specifica attività, ed imprevisti.	Sommano	corpo	1	74.676,93 €	74.676,93 €
<b>Parziale DISMISSIONE CABINA DI RACCOLTA E SOTTOSTAZIONE ELETTRICA (Cat.4)</b>						<b>132.775,08 €</b>	
<b>RECUPERO MATERIALI (Cat 5)</b>							
E	1	Recupero acciaio e ferro proveniente dalla demolizione di torri e navicelle degli aerogeneratori d'impianto. *Acciaio e ferro torre *Acciaio e ferro navicella	Sommano	ton	2904 204 3108,00	40,00 €	124.320,00 €
E	2	Recupero cavi di potenza	Sommano	ton	265,70	450,00 €	119.565,00 €
<b>Parziale RECUPERO MATERIALI (Cat.5)</b>						<b>- 243.885,00 €</b>	
<b>Riepilogo</b>							
A		DISMISSIONE STRADE E PIAZZOLE				627.531,16 €	
B		DISMISSIONE AEROGENERATORI				1.037.218,19 €	
C		DISMISSIONE SISTEMA DI ACCUMULO				476.000,00 €	
D		DISMISSIONE CABINA DI RACCOLTA E SOTTOSTAZIONE ELETTRICA				132.775,08 €	

COMPUTO METRICO DISMISSIONE						
N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA	PREZZO	IMPORTO
E		RECUPERO MATERIALI				- 243.885,00 €
	ImpC	<b>Sommario</b>				<b>2.029.639,43 €</b>