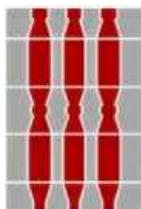


Regione Umbria



Provincia di Terni



Comune di Castel Giorgio



Comune di Orvieto



Committente:



RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.  
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma  
P.IVA/C.F. 06400370968  
PEC: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

**PARCO EOLICO "PHOBOS"**  
- Comune di Castel Giorgio ed Orvieto (TR) -

Documento:

**PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI**

N° Documento:

PEOS\_OC\_07\_0

ID PROGETTO:

**PEOS**

DISCIPLINA:

**PD**

TIPOLOGIA:

**R**

FORMATO:

**A4**

Elaborato:

**Progetto di dismissione dell'impianto**

FOGLIO:

-

SCALA:

-

Nome file:

PEOS\_OC\_07\_0\_dismissione.pdf

Progettazione:



**NEW DEVELOPMENTS S.r.l.**  
piazza Europa, 14  
87100 Cosenza (CS)

Progettista:



dott. ing. Giovanni Guzzo Foliario



dott. ing. Amedeo Costabile



dott. ing. Francesco Meringolo

| Rev: | Data Revisione | Descrizione Revisione | Redatto          | Controllato | Approvato |
|------|----------------|-----------------------|------------------|-------------|-----------|
| 00   | 18/05/2021     | PRIMA EMISSIONE       | New Developments | RWE         | RWE       |

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| Premessa .....  | 2  |
| 1. Definizione delle opere di dismissione .....   | 3  |
| 2. Descrizione e quantificazione delle opere di dismissione .....   | 3  |
| 2.1 Aerogeneratori e piazzole: .....  | 4  |
| 2.2 Elettrodotto interrato: .....   | 5  |
| 2.3 Sottostazione elettrica - SET: .....  | 5  |
| 3. Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti .....   | 5  |
| 3.1. Aerogeneratori in tutte le sue componenti .....  | 6  |
| 3.2. Linee elettriche ed apparati elettrici e meccanici della sottostazione.....  | 8  |
| 4. Conferimento del materiale di risulta agli impianti all' uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero..... | 10 |
| 5. Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi .....  | 10 |
| 6. Computo metrico – Stima dei costi di dismissione .....   | 12 |
| 7. Cronoprogramma delle attività di dismissione .....   | 14 |

## Premessa

Il presente documento costituisce il piano per la dismissione del parco eolico denominato "Phobos" nei territori dei comuni di Castel Giorgio (TR) e Orvieto (TR), per il ripristino dello stato dei luoghi che saranno coinvolti dalla realizzazione dell'impianto.

Il layout prevede la realizzazione di n. 7 aerogeneratori del tipo SG170 dalla potenza unitaria di 6 MW per una potenza complessiva di 42 MW oltre alle opere strettamente necessarie quali: tratti di viabilità interna parco per il raggiungimento degli aerogeneratori dalla rete viaria esistente, tratti di viabilità esistente da adeguare, realizzazione di piazzole di montaggio degli aerogeneratori, tratti di elettrodotto MT, tratto di elettrodotto AT, sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT.

Le operazioni previste al momento della dismissione per la demolizione delle strutture del Parco, la sequenza dei lavori, le possibili destinazioni dei materiali e dei rifiuti derivanti dall'attività, nonché le attività necessarie a ripristinare il sito dal punto di vista territoriale ed ambientale non devono tuttavia essere ritenute vincolanti perché potranno subire variazioni al termine della vita utile dell'impianto in accordo alle evoluzioni in campo normativo e tecnologico.

In generale la vita utile di un impianto è condizionata da due fattori:

- normale usura tecnica meccanica e strutturale dell'impianto;
- obsolescenza dei sistemi di produzione di energia.

Per i suddetti motivi si stima che il tempo di esercizio venga valutato dai 25 ai 30 anni.

È importante osservare che, caratteristica pregevole dello sfruttamento dell'energia eolica, gli interventi di modifica del territorio effettuati in fase di realizzazione già di per se poco impattanti sono quasi totalmente reversibili ed altresì i materiali impiegati per la costruzione dell'impianto potranno essere in gran parte riciclate; le operazioni di disattivazione e smontaggio degli apparecchi elettromeccanici compresi tutti ed aerogeneratori saranno affidate a ditte specializzate: la dismissione, il riciclo e l'eventuale smaltimento di tutto ciò che compone l'impianto eolico avverrà secondo le normative vigenti in materia di sicurezza ed ambiente.

Al termine della vita utile dell'impianto si deve procedere alla dismissione dello stesso e ripristino del sito in condizioni analoghe allo stato originario. Oltre a tali garanzie, l'inizio delle operazioni di dismissione e ripristino sarà oggetto di preventiva comunicazione a tutti i soggetti pubblici interessati secondo le tempistiche e le modalità previste dalle leggi e dai regolamenti in materia vigenti così come la conclusione delle stesse operazioni

## 1. Definizione delle opere di dismissione

L'impianto eolico è costituito da una serie di manufatti e di apparati elettromeccanici realizzati in opera e/o prefabbricati. Si può dividere l'impianto in tre macroaree relative a:

- Aerogeneratori e piazzole,
- Elettrodotto interrato;
- Sottostazione elettrica di trasformazione (di seguito SET).

L'area relativa agli aerogeneratori e piazzole comprende la torre che include gli apparati elettromeccanici atti alla trasformazione dell'energia cinetica posseduta dalla massa del vento in energia elettrica e che sostiene rotore le pale e la navicella ed include la piazzola di montaggio e le strade di collegamento con la viabilità esistente.

L'area relativa all'elettrodotto interrato comprende i cavi interrati che collegano e trasportano l'energia elettrica dagli aerogeneratori alla SET: lungo il cavidotto sono presenti pozzetti di giunzione e monitoraggio dei cavi.

L'area relativa alla SET comprende i fabbricati che contengono le sale di controllo e monitoraggio di impianto, servizi igienici, cabine di trasformazione e trasformatore principale che cede energia elettrica in alta tensione alla rete elettrica nazionale esistente.

L'attività di dismissione avviene, s'è detto, per obsolescenza dei sistemi produttivi e degli apparati elettromeccanici laddove non sia conveniente, in termini di costi/benefici, effettuare un "revamping" ovvero un aggiornamento totale o parziale dell'impianto al fine di ripristinarne la funzionalità, in tutto od in parte, e migliorarne l'efficienza: ciò aumenta la vita utile stimata dell'impianto in modo proporzionale all'aggiornamento effettuato in termini qualitativi e quantitativi.

## 2. Descrizione e quantificazione delle opere di dismissione

Un impianto eolico è un impianto ecosostenibile sotto molti punti di vista. Si calcola che una percentuale vicina al 90% dei materiali di "risultato" di un impianto eolico possa essere riciclato e/o reimpiegato in altri campi industriali.

Il "decommissioning" ovvero la dismissione completa dell'impianto include una serie di operazioni che riguarderanno le tre macroaree sopra descritte al fine di riportare i siti impattati dall'impianto alle stesse condizioni del periodo che ne ha preceduto l'installazione.

Gli interventi in progetto per il *decommissioning* prevedono l'utilizzo di mezzi di cantiere quali gru,

autoarticolati per trasporti eccezionali, scavatori, carrelli elevatori, camion per movimento terra e per trasporti a discarica dei materiali di risulta ed impiego della normale attrezzatura edile in cantiere. Tutta la fase di dismissione avverrà nel rispetto delle leggi vigenti in materia di salute e sicurezza nei cantieri relativi a dispositivi di protezione individuale, coordinamento delle imprese in cantiere.

Lo smontaggio degli aerogeneratori avverrà sfruttando le opere realizzate in fase di realizzazione dell'opera senza bisogno di alcuni cambiamenti sostanziali, sfruttando piazzole e viabilità esistenti al tempo dell'esercizio dell'impianto.

Le attività di dismissione suddivise per macroarea sono le seguenti:

## 2.1 Aerogeneratori e piazzole:

- Smontaggio Rotore e 3 lame;
- Smontaggio navicella e mozzo;
- Trasporto navicella e mozzo dal cantiere alla discarica autorizzata e relativo smaltimento;
- Trasporto Pale dal cantiere alla discarica autorizzata e relativo smaltimento;
- Recupero olii esausti gearbox (moltiplicatore di giri) e centralina idraulica. Recupero e smaltimento in discarica autorizzata;
- Smontaggio cavi interni torre (cavi MT, cavi di terra, cavi segnale, cavi ausiliari), quadri di media tensione e controllori di turbina: trasporto e relativo smaltimento;
- Smontaggio delle strutture in acciaio che compongono la torre, di seguito trami;
- Trasporto trami in acciaio presso impianto di recupero acciaio;
- Bonifica Fondazione. Demolizione plinto superficiale, trasporto e smaltimento in discarica materiale di fondazione ed eventuale parziale recupero;
- Ripristino aree di piazzola, laddove non avvenuto già nella fase di esercizio, e restauro dei luoghi. Recupero e trasporto in discarica materiale inerte e pietrisco. Riporto di materiale agricolo o simile;
- Smontaggio strade di collegamento delle piazzole alla viabilità. Recupero e trasporto in discarica materiale inerte e pietrisco. urbana, ripristino dello stato *ante-operam* con riporto di materiale agricolo o simile (con riempimento e ricostituzione della coltre superficiale);

## 2.2 Elettrodotta interrato:

- Bonifica cavidotti di parco in media tensione. Scavo e recupero cavi di media tensione, rete di terra, fibra ottica del sistema di controllo dell'impianto sistema controllo remoto. Recupero rame e trasporto e smaltimento in discarica del materiale in eccesso;
- Ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto con riporto di materiale agricolo, ove necessario, ovvero nelle aree prospicienti gli aerogeneratori, le piazzole e le strade di collegamento con la rete viaria urbana esistente: ripristino della coltre superficiale come da condizioni *ante-operam* ovvero apporto di vegetazione di essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone laddove preesistenti.
- Ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto con riporto di materiale adatto (pietrisco, ghiaia) compattazione dello stesso e ripristino manto stradale bituminoso, secondo le normative locali e nazionali vigenti, nelle aree di viabilità urbana.

## 2.3 Sottostazione elettrica - SET:

- Smantellamento punto di raccolta MT/AT (sottostazione elettrica - SET). Recupero materiale elettrico (cavi BT e MT, cavi di terra, fibra ottica, quadri MT. trasformatori, pannelli di controllo, UPS) . Recupero e smaltimento in discarica;
- Demolizione fabbricati, demolizione opere di fondazione, bonifica piazzale. Recupero e smaltimento in discarica, oppure recupero parziale dei materiali da demolizione: ripristino della coltre superficiale come da condizioni *ante-operam* ovvero apporto di vegetazione di essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone laddove preesistenti. In alternativa riconversione dell'area della sottostazione secondo indicazioni della proprietà del terreno, in accordo agli enti locali coinvolti e secondo le leggi nazionali vigenti.

## 3. Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti

Di seguito verranno riportate più dettagliatamente le operazioni le operazioni per lo smaltimento dei componenti dell'impianto eolico, anche in accordo con le specifiche tecniche contenute nel disciplinare previsto dalla società fornitrice degli aerogeneratori previsti.

## 3.1. Aerogeneratori in tutte le sue componenti

Di seguito per “aerogeneratori in tutte le componenti” si intende: la struttura dell’aerogeneratore vera e propria con tutte le sue componenti, le fondazioni e la viabilità di collegamento alla rete viaria urbana esistente.

### AEROGENERATORI

La prima componente dell’impianto che verrà smantellata, una volta disconnessa, sarà l’aerogeneratore: si smonteranno dapprima tutte le strutture elettromeccaniche contenute nella torre, insieme alle scale ed agli ascensori ed i cavi. Con l’ausilio di apposite gru verrà effettuato lo smantellamento, in quest’ordine, dapprima delle pale e a seguire del rotore, navicella ed infine dei conci tubolari in acciaio (di seguito trami) che compongono la torre. Lo smaltimento delle turbine eoliche sarà effettuato da ditte specializzate che effettueranno lo smontaggio di tutti i componenti con il conseguente trasporto in siti idonei e attrezzati per le successive fasi di recupero e smontaggio della componentistica interna. Nella tabella che segue è riassunto schematicamente quale sarà il metodo di smaltimento e riciclo per ogni singolo elemento che costituisce l’aerogeneratore:

| Componente                                       | Materiale principale                   | Metodi di smaltimento e riciclo                 |
|--|--|---|
| <b>Torre</b>                                     |  |   |
| Acciaio strutturale della torre                  | Acciaio                                | Pulire, tagliare e fondere per altri usi        |
| Cavi della torre                                 | Rame                                   | Pulire e fondere per altri usi                  |
| Copertura dei cavi                               | Plastica                               | Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi    |
| <b>Accessori elettrici alla base della torre</b> |  |   |
| Quadri elettrici                                 | Rame                                   | Pulire e fondere per altri usi                  |
|  | Acciaio                                | Pulire, tagliare e fondere per altri usi        |
| Schede dei circuiti                              | Metalli differenti e rifiuti elettrici | Trattare come rifiuti speciali                  |
| Copertura dei cavi                               | Plastica                               | Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi    |
| Cabina di controllo                              | Acciaio                                | Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni  |
| Schede dei circuiti                              | Metalli differenti e rifiuti elettrici | Trattare come rifiuti speciali                  |
| Fili elettrici                                   | Plastica                               | Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi    |
| Trasformatore                                    | Acciaio                                | Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni  |
|  | Olio                                   | Trattare come rifiuto speciale                  |
| <b>Rotore</b>                                    |  |   |
| Pale   | Resina epossidica fibrorinforzata      | Macinare e utilizzare come materiale di riporto |
| Mozzo  | Ferro                                  | Fondere per altri usi                           |
| <b>Generatore</b>                                |  |   |
| Rotore e statore                                 | Acciaio                                | Pulire, tagliare e fondere per altri usi        |
|  | Rame                                   | Pulire e fondere per altri usi                  |

| Navicella               |  |   |
|-------------------------|--|---|
| Alloggiamento navicella | Resina epossidica fibrorinforzata      | Macinare e utilizzare come materiale di riporto |
| Cabina di controllo     | Acciaio                                | Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni  |
| Schede dei circuiti     | Metalli differenti e rifiuti elettrici | Trattare come rifiuti speciali                  |
| Fili elettrici          | Plastica                               | Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi    |
| Supporto principale     | Metallo e acciaio                      | Pulire, tagliare e fondere per altri usi        |
| Vari cavi               | Rame                                   | Pulire e fondere per altri usi                  |
| Copertura dei cavi      | Plastica                               | Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi    |
| Moltiplicatore di giri  | Olio                                   | Trattare come rifiuto speciale                  |
|                         | Acciaio                                | Pulire, tagliare e fondere per altri usi        |

## **FONDAZIONI**

L'unica opera che non prevede la rimozione totale è rappresentata dalle fondazioni degli aerogeneratori; esse saranno solo in parte demolite. Nello specifico, sarà rimossa tutta la platea di fondazione, mentre per i pali di fondazione non è prevista alcuna rimozione.

La struttura in calcestruzzo che costituisce la platea verrà divisa in blocchi in maniera tale da rendere possibile il caricamento degli stessi sugli automezzi che provvederanno all'allontanamento del materiale dal sito. Le operazioni effettuate in sito per la riduzione della platea in blocchi, saranno quelle strettamente necessarie a rendere agevole il carico sui mezzi delle frazioni ottenute; in questa maniera sarà limitata il più possibile la produzione di rumore e polveri che immancabilmente si generano durante l'esecuzione di tale fase lavorativa.

I blocchi rimossi verranno caricati su automezzi e trasportati presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo. Qui avverrà una frantumazione primaria mediante mezzi cingolati; tale operazione consentirà la riduzione in parti più piccole del 95% del calcestruzzo; una frantumazione secondaria seguirà per mezzo di un frantoio mobile. Questo permetterà di suddividere al 100% il calcestruzzo dal tondino di armatura. L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edili. Si procederà poi con il riporto di terreno vegetale per il riempimento dello scavo in cui insisteva la fondazione.

## **VIABILITA' DI SERVIZIO E PIAZZOLE PROSPICIENTI GLI AEROGENERATORI**

Altro aspetto da prendere in considerazione per la dismissione è quello riguardante la rimozione delle opere più arealmente distribuite dell'impianto, e cioè le piazzole e la viabilità di nuova realizzazione per l'accesso ed il servizio dell'impianto eolico.

Questa operazione consisterà nella eliminazione della viabilità sopra descritta, mediante l'impiego di macchine di movimento terra quali escavatori, dumper e altro, riportando il terreno a condizioni tali da consentire il riuso agricolo. Le viabilità e le piazzole essendo realizzate con materiali inerti (prevalentemente misto stabilizzato per la parte superficiale e inerte di cava per la parte di fondazione) saranno facilmente recuperabili e smaltibili. Tali materiali, infatti, dopo la rimozione e il trattamento di bonifica potrebbero essere impiegati nuovamente per scopi simili, o eventualmente conferiti ad appropriate discariche autorizzate.

### 3.2. Linee elettriche ed apparati elettrici e meccanici della sottostazione

#### **LINEE ELETTRICHE**

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

Il cavo risulta costituito quindi da più parti e precisamente:

- la parte metallica (il rame o altro conduttore) destinata a condurre corrente, costituita da un filo unico o da più fili intrecciati tra di loro e il conduttore vero e proprio;
- il conduttore è circondato da uno strato di materiale isolante che è formato dalla mescola 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, e 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 come ad esempio una fasciatura o una armatura flessibile di tipo metallico o non metallico.

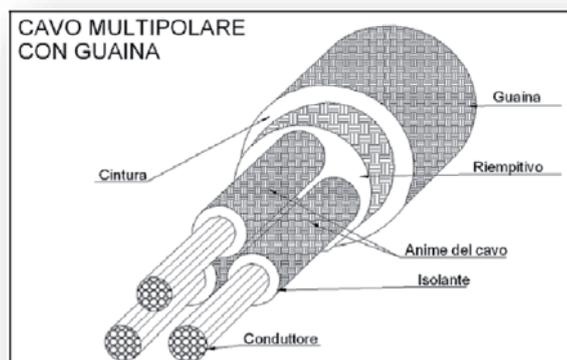


Figura 1 - Cavo multipolare con guaina.

In tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti in definitiva da plastica e rame. Il riciclaggio dei cavi elettrici viene dall'esigenza di smaltire e riutilizzare materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente e costosi nell'approvvigionamento. Il riciclaggio di questi componenti coinciderà con il riciclaggio della plastica e del metallo. Da un punto di vista pratico la separazione tra i diversi materiali avviene attraverso il loro passaggio in alcuni macchinari separatori. Tali macchinari separatori utilizzano la tecnologia della separazione ad aria e sono progettati appositamente per il recupero del rame dai cavi elettrici. Sfruttando la differenza di peso specifico dei diversi materiali costituenti la struttura del cavo si può separare il rame dalla plastica e dagli altri materiali.

Macchinari simili saranno utilizzati anche per lo smaltimento delle apparecchiature elettroniche quali inverter, trasformatori, quadri elettrici. Il trattamento dei rifiuti da apparecchiature elettriche (RAEE) ed elettroniche è svolto in centri adeguatamente attrezzati, autorizzati alla gestione dei rifiuti ed adeguati al "Decreto RAEE", sfruttando le migliori tecniche disponibili. Le attività di trattamento prevedono varie fasi, indicativamente:

- messa in sicurezza o bonifica, ovvero asportazione dei componenti pericolosi;
- smontaggio dei sotto-assiemi e separazione preliminare dei materiali;
- lavorazione meccanica per il recupero dei materiali.

L'attività di reimpiego delle apparecchiature dopo test di funzionamento è un'opzione prevista della normativa sui RAEE ma non esiste una normativa sulle apparecchiature immesse nuovamente sul mercato.

### **APPARATI ELETTRICI E MECCANICI DELLA SOTTOSTAZIONE**

Successivamente allo smontaggio degli aerogeneratori verranno dismesse tutte le strutture elettromeccaniche della cabina di trasformazione AT/MT nonché la parte strutturale delle stesse. Le apparecchiature elettromeccaniche verranno conferite presso i centri specializzati e seguiranno il procedimento riportato nel paragrafo precedente. La struttura costituente le cabine, essendo costituita prevalentemente da cemento armato prefabbricato potrà essere smaltita seguendo lo stesso procedimento delle fondazioni degli aerogeneratori, precedentemente descritto.

In alternativa si potrebbero convertire gli edifici dei punti di raccolta delle reti elettriche e della sottostazione ad altra destinazione d'uso, compatibile con le norme urbanistiche vigenti per l'area e conservando gli elementi architettonici tipici del territorio di riferimento.

## **4. Conferimento del materiale di risulta agli impianti all' uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero**

Una volta separati i diversi componenti sopra elencati in base alla loro natura ed in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, i rifiuti saranno consegnati ad apposite ditte per il riciclo e il riutilizzo degli stessi; la rimanente parte, costituita da rifiuti non riutilizzabili, sarà conferita a discarica autorizzata.

In fase di progettazione esecutiva, sarà eseguita un'indagine più approfondita sulla disponibilità recettiva di tali discariche e si procederà ad una redazione ottimale di un piano di conferimento in discarica adatto all'impianto in questione.

## **5. Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi**

Concluse le operazioni relative alla dismissione dei componenti dell'impianto eolico si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni *ante-operam*. Le operazioni per il completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area saranno di fondamentale importanza perché ciò farà in modo che l'area sulla quale sorgeva l'impianto possa essere restituita agli originari usi agricoli.

La sistemazione delle aree per l'uso agricolo costituisce un importante elemento di completamento della dismissione dell'impianto e consente nuovamente il raccordo con il paesaggio circostante. La scelta delle essenze arboree ed arbustive autoctone, nel rispetto delle formazioni presenti sul territorio, è dettata da una serie di fattori quali la consistenza vegetativa ed il loro consolidato uso in interventi di valorizzazione paesaggistica.

Successivamente alla rimozione delle parti costitutive l'impianto eolico è previsto il rinterro delle superfici oramai prive delle opere che le occupavano. In particolare, laddove erano presenti gli aerogeneratori verrà riempito il volume precedentemente occupato dalla platea di fondazione mediante l'immissione di materiale compatibile con la stratigrafia del sito. Tale materiale costituirà la struttura portante del terreno vegetale che sarà distribuito sull'area con lo stesso spessore che aveva originariamente e che sarà individuato dai sondaggi geognostici che verranno effettuati in maniera puntuale sotto ogni aerogeneratore prima di procedere alla fase esecutiva. È indispensabile garantire un idoneo strato di terreno vegetale per assicurare l'attecchimento delle specie vegetali. In tal modo, anche lasciando i pali di fondazione negli strati più profondi sarà possibile il recupero delle condizioni naturali originali.

Per quanto riguarda il ripristino delle aree che sono state interessate dalle piazzole, dalla viabilità dell'impianto e dalle cabine, i riempimenti da effettuare saranno di minore entità rispetto a quelli relativi alle aree occupate dagli aerogeneratori. Le aree interessate dalla viabilità verranno ricoperte di terreno vegetale lasciando la situazione orografica di progetto, oramai consolidata e dotata di un'adeguata regimentazione delle acque. La sistemazione finale del sito verrà ottenuta mediante piantumazione di vegetazione in analogia a quanto presente ai margini dell'area.

Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si potranno utilizzare anche tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto eolico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

Le tecniche di Ingegneria Naturalistica, infatti, possono qualificarsi come uno strumento idoneo per interventi destinati alla creazione (neoecosistemi) o all'ampliamento di habitat preesistenti all'intervento dell'uomo, o in ogni caso alla salvaguardia di habitat di notevole interesse floristico e/o faunistico. La realizzazione di neo-ecosistemi ha oggi un ruolo fondamentale legato non solo ad aspetti di conservazione naturalistica (habitat di specie rare o minacciate, unità di flusso per materia ed energia, corridoi ecologici, ecc.) ma anche al loro potenziale valore economico-sociale. I principali interventi di recupero ambientale con tecniche di Ingegneria Naturalistica che verranno effettuati sul sito che ha ospitato l'impianto eolico sono costituiti prevalentemente da:

- semine (a spaglio, idrosemina o con colture protettiva);
- semina di leguminose;
- scelta delle colture in successione;
- sovesci adeguati;
- incorporazione al terreno di materiale organico, preferibilmente compostato, anche in

superficie;

- piantumazione di specie arboree/arbustive autoctone;
- concimazione organica finalizzata all'incremento di humus ed all'attività biologica.

Gli interventi di riqualificazione di aree che hanno subito delle trasformazioni, mediante l'utilizzo delle tecniche di Ingegneria Naturalistica, possono quindi raggiungere l'obiettivo di ricostituire habitat e di creare o ampliare i corridoi ecologici, unendo quindi l'Ingegneria Naturalistica all'Ecologia del Paesaggio.

Per quanto non espressamente previsto nel presente Progetto di Dismissione, si farà riferimento alla Normativa Vigente al momento della dismissione.

Durante le fasi di redazione del presente Progetto di Dismissione, è stata prodotta una stima dei costi di dismissione e ripristino dell'area interessata dal progetto dell'impianto. Detti costi sono valutati in base al computo metrico allegato al presente piano.

## 6. Computo metrico – Stima dei costi di dismissione

| N   | Voce  | u.m.    | Quantità | Costo unitario | Costo totale |
|-----|---|---------|----------|----------------|--------------|
| NP1 | Smontaggio aerogeneratore avente altezza al mozzo pari a 115 m e rotore avente diametro di 170 m, del tipo SG170, compreso smontaggio rotore, tre lame, navicella, cavi elettrici e cavi di media tensione, compreso smontaggio trami in acciaio e quanto altro occorre. Compreso trasporto ad impianto di riutilizzo/riciclo | cadauno | 7        | € 40.000,00    | € 280.000,00 |
| NP2 | Demolizione di strutture in cemento armato, entro e fuori terra, compreso l'onere del carico e dell'allontanamento del materiale di rifiuto nelle pertinenze stradali, compreso l'eventuale taglio dei ferri, eseguita con mezzi meccanici o martelli demolitori.<br>opere di fondazione sv colletto + 1 m di cls             | mc      | 1.470    | € 65,00        | € 95.550,00  |
| NP3 | Trasporto e rifiuto di materiali di risulta provenienti dalle demolizioni e/o da scavi in luoghi indicati dalla Direzione dei Lavori e/o a discarica o impianto autorizzato, escluso oneri di discarica.<br>calcolato per 20 km di trasporto  | mc/km   | 1.470    | € 1,80         | € 2.646,00   |
| NP4 | Stesa e modellazione di terra di coltivo: compresa la fornitura di terreno vegetale con ottima dotazione di sostanza organica, con struttura di medio impasto esente da ciotoli, pietrame, e scervo da radici o altri   |         |          |                |              |

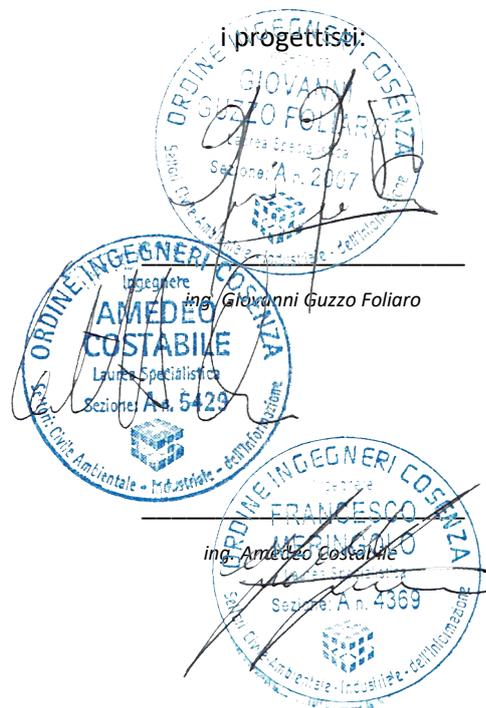
| N    | Voce  | u.m. | Quantità  | Costo unitario | Costo totale |
|------|---|------|-----------|----------------|--------------|
|      | materiali estranei: operazione meccanica per quantità superiori a mq. 100. fondazioni   | mc   | 1.470     | € 26,00        | € 38.220,00  |
| NP5  | Rimozione e smaltimento di materiale granulare proveniente dalla viabilità di servizio interno parco, compreso il conferimento presso centri autorizzati al recupero o riciclaggio secondo le normative vigenti in materia.   | mc   | 22.974,66 | € 7,00         | € 160.822,62 |
| NP6  | Scavo a sezione obbligata eseguito con mezzo meccanico in terreni sciolti di qualsiasi natura, con resistenza alla compressione inferiore a 60 Kg/cmq, compreso trovanti e strutture ... e provvisori, il trasporto ed il conferimento a discarica o ad impianto di trattamento: per profondità' fino a mt. 2 (scavo a sezione per ripristino cavidotto MT)                 | mc   | 18.557,56 | € 9,59         | € 177.967,00 |
| NP7  | Rinterro dei cavi eseguiti per la costruzione delle opere d'arte, fondazioni o dello scavo aperto per la posa delle tubazioni compresi gli oneri per il trasporto delle materie dai ... ura prima della ricopertura, la pistonatura o la compattazione meccanica: con terra o materiali provenienti dagli scavi; rinterro scavo sv su strade esistenti e/o terreno agricolo | mc   | 17.180,21 | € 5,24         | € 90.024,27  |
| NP8  | Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (bynder), ottenuto con graniglia e pietrischetto della IV Categoria prevista dalle Norme C.N.R., sabbia ed additivo confezionato ... i esistenti, rafforzanti di preesistenti carreggiate, misurato sui mezzi di trasporto al metro cubo, escluso la stesa. (binder)   | mc   | 1.197,70  | € 116,81       | € 139.903,34 |
| NP9  | Conglomerato bituminoso per tappeto d'usura con inerti derivanti da scorie di acciaieria. Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso, provvisto di marchiatura CE. ad elev ... prescrizioni tecniche di capitolato. Potrà essere previsto impiego di fresato idoneo nella percentuale massima del 15%. (tappetino)  | mc   | 179,66    | € 166,08       | € 29.837,93  |
| NP10 | Aratura del terreno a seguito della dismissione dell'impianto, finalizzata alla preparazione delle aree per la successiva semina, eseguita con trattore, compreso aratura, erpicatura, fresatura e concimazione.  | Ha   | 4,87      | € 500,00       | € 2.435,00   |
| NP11 | Rimozione e smaltimento di apparecchiature elettriche, tralicci, cavi, trasformatori, grigliato di recinzione metallica perimetrale e quanto altro presente all'interno della SET: edifici, cavi elettrici di collegamento, impianti di illuminazione e videosorveglianza compreso il trasporto a discarica autorizzata e/o a   |      |           |                |              |

| N             | Voce                 | u.m.    | Quantità | Costo unitario | Costo totale          |
|---------------|----------------------|---------|----------|----------------|-----------------------|
|               | centro di riutilizzo | a corpo | 1        | € 100.000,00   | € 100.000,00          |
| <b>Totale</b> |                      |         |          |                | <b>€ 1.117.406,16</b> |

## 7. Cronoprogramma delle attività di dismissione

| Attività  | 1 mese | 2 mese | 3 mese | 4 mese | 5 mese | 6 mese |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Dismissione aerogeneratori e piazzole               |        |        |        |        |        |        |
| Rimozione viabilità interna                         |        |        |        |        |        |        |
| Rimozione elettrodotto interrato                    |        |        |        |        |        |        |
| Rimozione sottostazione elettrica di trasformazione |        |        |        |        |        |        |

i progettisti:



ing. Francesco Meringolo