



REGIONE BASILICATA



PROVINCIA DI POTENZA



COMUNE DI FORENZA



COMUNE DI MASCHITO



COMUNE DI  
RIPACANDIDA

Committente:



Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO  
"PARCO EOLICO PIANO DELLA SPINA"

Titolo:

Progetto di dismissione dell'impianto

Tavola:

C

-Progettista Architettonico/Elettromecc.:

Ing. Paolo Battistella

-Consulenza Geologica:

Dott. Geologo Antonio Viviani

-Responsabile V.I.A.:

Ing. Rocco Sileo



-Consulenza Topografica:

Geom. Rocco Galasso

0	Emissione	10/2021	G.M.	P.B.	Data: Ottobre 2021
N°	REVISIONE	DATA	RED.	APPR.	

*Committente:*  
**EN POWER S.r.l.s.**  
*Via Principe Amedeo, 7 – 85010 Pignola (PZ)*

**Parco Eolico Piano della Spina**  
**DISMISSIONE**  
**C**

A. RELAZIONE SULLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE .....	2
A.1 DEFINIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE .....	2
A.2 DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE.....	2
A.3 DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI .....	5
A.4 CONFERIMENTO DEL MATERIALE DI RISULTA.....	6
A.5 DETTAGLI RIGUARDANTI IL RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI E I RELATIVI COSTI .....	6
B. COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE .....	9
C. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DI DISMISSIONE .....	10

	Redatto	Verificato	Note	Data
Emissione	G. Montanari	P.Baattistella		Ottobre 2021

## **A. RELAZIONE SULLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE**

### **A.1 Definizione delle operazioni di dismissione**

È bene precisare che per l'intero periodo di funzionamento dell'impianto eolico la disponibilità dei terreni, nelle aree non direttamente interessate dai manufatti, è garantita sia per usi agricoli che di pascolo.

Alla fine della vita dell'impianto, stimata in 25 anni, si procede al completo smantellamento di tutte le strutture ripristinando le condizioni originarie del territorio.

Gli sono finalizzati, in linea programmatica generale, alla restituzione dell'habitat, così come modificato dalla realizzazione del parco eolico, alle condizioni preesistenti, ristabilendo le condizioni vegetazionali e geomorfologiche originarie.

### **A.2 Descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione**

La costruzione L'impianto eolico "Piano della Spina" prevede i seguenti componenti principali:

- 16 aerogeneratori Vestas di due modelli diversi:
  - V162 da 5.6 MW di potenza nominale con altezza mozzo di 125m;
  - V136 da 4.2 MW di potenza nominale con altezza mozzo di 86 m.
- installazione di ogni macchina prevede la costruzione di:
  - una fondazione che deve garantire la tenuta strutturale del sistema torre-navicella-rotore;
  - una piazzola a base torre per consentire le operazioni di montaggio dell'aerogeneratore e garantirne la manutenzione;
- 1 cavidotto interrato di impianto di media tensione 30kV interrato con una cabina di raccolta lungo il percorso per l'ottimizzazione del collegamento;
- nuova sottostazione elettrica di allaccio MT/AT per il collegamento del Parco Eolico alla progettata SE TERNA nel Comune di Palazzo San Gervasio lungo la futura linea AT Terna da 150kV;
- realizzazione della viabilità interna di campo, ovvero adeguamento delle strade esistenti alle esigenze dei trasporti previsti, e costruzione di nuove brevi piste per raggiungere la singola macchina.

I conseguenti interventi di dismissione e di ripristino delle condizioni ambientali preesistenti possono essere così sintetizzati:

- rimozione degli aerogeneratori e degli apparati elettromeccanici;
- demolizione fondazioni WTG fino alla profondità di 1m;

- rimozione dei cavidotti;
- demolizione della cabina di raccolta/sezionamento;
- demolizione stallo di consegna;
- riutilizzo e smaltimento dei materiali;
- ripristino geomorfologico e vegetazionale del sistema viario delle piste per il raggiungimento delle singole turbine e dell'area utilizzata per le piazzole.

Di seguito, per ciascun tipo di intervento, verranno analizzate le correlate opere necessarie alla dismissione dell'impianto ed in ultimo l'intervento di ripristino ambientale.

## RIMOZIONE DEGLI AEROGENERATORI

Gli aerogeneratori sono costituiti essenzialmente da:

- Pale
- Navicella
- Torre

Per la dismissione saranno utilizzate ditte specializzate che, dotate di apposite gru, provvederanno allo smontaggio dei vari elementi riducendoli alle dimensioni adatte per il trasporto. In particolare le torri verranno smontate sbullonando le flange di collegamento ottenendo le sezioni originali.

Si prevede che il trasporto dei materiali sia effettuato in concomitanza dello smontaggio per evitare aree di stoccaggio anche momentanee.

I materiali verranno portati presso centri di rottamazione che provvederanno alla riutilizzazione del materiale dismesso.

Per la dismissione del singolo aerogeneratore viene previsto:

- l'utilizzo per 4 giorni di una autogru con braccio articolato con portata fino a 30ton;
- una squadra di 4 operai specializzati;
- n.2 articolati con portata fino a 18 ton.

Non sono contemplate operazioni di messa a discarica se non in maniera marginale, considerata la riutilizzazione sopra descritta del materiale dismesso nella misura di almeno il 90-95%.

I tempi per lo smontaggio completo della turbina sono di 5 giorni lavorativi, non considerando però le interruzioni dovute alle condizioni meteorologiche avverse. Si deve tenere conto che la probabilità di avere venti forti che non consentano di lavorare in condizioni di massima sicurezza può essere alta visto che l'impianto è costruito in zona ventosa.

## DEMOLIZIONE DELLE CABINE DI RACCOLTA

Nell'impianto eolico di Piano della Spina è prevista la costruzione di una cabina di raccolta/sezionamento, costituita da un manufatto prefabbricato di modeste dimensioni, di ingombro totale pari a circa 12,50m x 4,00m e altezza 2,50m.

Per la cabina è prevista una normale operazione di demolizione.

I materiali di risulta saranno regolarmente portati a discarica pubblica.

Si prevede l'impiego di:

- giornate lavorative di un autocarro con portata fino a 6ton dotato di gru
- operai qualificati per 3gg

## RIMOZIONE DEL CAVIDOTTO

Per la rimozione dei conduttori che trasportano la corrente elettrica saranno impiegate maestranze qualificate che avranno il compito di procedere all'apertura dei giunti di connessione, allo sfilaggio dei conduttori, al loro accatastamento e trasporto presso centri di rottamazione che provvederanno al loro reimpiego, essendo essi costituiti presumibilmente di alluminio 0.

Si prevede l'impiego di:

- 10 giornate lavorative, di un autocarro con portata fino a 2.50 ton dotato di gru
- n. 4 operai qualificati per 10 giornate.

### A.3 Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti

Nell'intero ciclo di vita del sistema - installazione, produzione, manutenzione, smantellamento - vengono prodotti elementi di scarto/rifiuti. Questi sono in seguito sottoposti a riciclo e trattamenti termici.

Nella tabella seguente sono messi in evidenza materiali e componenti sottoposti a riciclaggio o recupero di energia, con la diversificazione tra la fase di produzione e quella di dismissione.

Material	Treatment
<b>Production waste</b>	
Household and commercial waste	Incineration with energy recovery
Waste Oil	70% recycling
Plastics	80% recycling
Steel	90% recycling
Cast iron	90% recycling
Aluminium	95% recycling
Copper	95% recycling
other metals	70% recycling
Wood	Incineration with energy recovery
Paper	80% recycling
Electronic waste	Incineration with energy recovery
Glass fibre reinforced plastics	Incineration with energy recovery
<b>End-of-Life</b>	
Rotor blade	Incineration with energy recovery
Tower	Use as filling material, e.g. in road building
Electrics	Reuse: 60% for electric components, 93% for cabinets etc.
Nacelle	
- Steel parts	80% recycling
- Cast iron parts	80% recycling
- Aluminium parts	95% recycling
- Copper parts	95% recycling

Figura 1 - Indicazioni di riciclaggio/recupero termico

#### **A.4 Conferimento del materiale di risulta**

La maggior parte dei materiali ricavati dalla dismissione saranno portati in appositi centri per il loro riciclaggio/riutilizzo.

Per quanto riguarda i materiali inerti, derivanti ad esempio dalla demolizione del plinto, saranno portati in appositi centri autorizzati presenti nell'area, secondo la vigente normativa.

Per quanto riguarda i costi relativi si rimanda al capitolo successivo.

#### **A.5 Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi e i relativi costi**

Gli interventi connessi al ripristino dei luoghi possono essere agevolmente ricondotti alle operazioni da svolgere sul sistema viario, riguardante le piste per il collegamento con le singole turbine, sulle piazzole e sulle fondazioni. In particolare:

##### **SISTEMA VIARIO:**

- rimozione delle ossature stradali compresi gli strati in geotessile
- conferimento dei materiali di risulta in centri autorizzati di raccolta
- riempimenti dei tratti in scavo con terreno vegetale
- spianamento e livellamento del terreno
- inerbimenti

Gli interventi saranno eseguiti per tutte le piste costruite ad hoc per l'accesso alle singole turbine.

## PIAZZOLE E FONDAZIONI

Le operazioni previste sono:

- rimozione dei materiali aridi di base
- rimozione di canalette prefabbricate
- smaltimento dei rifiuti in centri autorizzati di raccolta
- interposizione di geosintetici in fibre naturali sui plinti in c.a. privati di colpetto superiore, ad almeno 1m di profondità dal piano di campagna circostante.
- colmature con terreno vegetale
- spianamento e livellamento del terreno
- inerbimenti

## VALUTAZIONE ECONOMICA

La valutazione economica inerente la dismissione dell'impianto eolico "Poggio d'Oro" viene condotta attraverso la stima puntuale degli interventi necessari che possono essere sintetizzati nelle seguenti lavorazioni:

- rimozione degli aereogeneratori e degli apparati elettromeccanici
- demolizione della cabina principale
- rimozione dei conduttori elettrici di campo
- riutilizzo e smaltimento dei materiali
- ripristino geomorfologico e vegetazionale del sistema viario e delle piazzole

Ai fini della valutazione viene adottata una metodica che tiene conto dei seguenti parametri :

- numero delle macchine
- potenza e dimensioni strutturali degli aereogeneratori
- consistenza del sistema viario
- superfici delle piazzole
- lunghezza dei cavidotti
- consistenza della cabina di centrale e relativi apparati
- dimensione delle aree di intervento per il ripristino ambientale
- tempi, mezzi e mano d'opera
- riutilizzo dei materiali dismessi

Ai fini della valutazione va considerato che i materiali dismessi (acciaio, apparecchiature elettromeccaniche, cavi elettrici ecc.) possono essere riutilizzati nell'ordine del 90% attraverso il conferimento degli stessi in appositi centri di rottamazione che provvedono al loro successivo reimpiego.



Va inoltre considerato che l'area di intervento, in presenza delle 5 macchine, comporta dimensioni di intervento contenute anche tenendo conto che la sua dislocazione orografica non presenta condizioni di particolare instabilità e pertanto non richiede particolari opere di ripristino geomorfologico e vegetazionale.

Il costo totale dell'intervento di dismissione, a meno dei riciclaggi, viene valutato, a seconda dei casi, in un *range* variabile dall'1,20 all'1,80% del costo complessivo dell'impianto.

L'analisi dettagliata dei costi è stata calcolata alla data di dismissione dell'impianto tenendo in debito conto la tendenza dell'inflazione media registrata negli ultimi anni.

#### STIMA DEI LAVORI

- smontaggio di n. 16 macchine tipo Vestas V136	€130.000,00
- smontaggio delle apparecchiature e delle cabine di centrale	€ 40.000,00
- dismissione delle piazzole	€ 40.000,00
- dismissione del sistema viario e dei cavidotti	€ 30.000,00
- ripristino geomorfologico e vegetazionale	<u>€ 40.000,00</u>
Totale intervento di dismissione	€ 280.000,00

#### QUADRO ECONOMICO GENERALE DELL'INTERVENTO

Lavori a corpo	€ 280.000,00
Oneri per la sicurezza 4,50%	<u>€ 12.600,00</u>
Totale lavori di dismissione	€ 292.600,00

#### Somme a disposizione :

IVA sui lavori 22%	€ 61.600,00
Spese generali	€ 40.000,00
Imprevisti	<u>€ 20.000,00</u>
Totale somme a disposizione	<u>€ 121.600,00</u>
Totale generale dell'intervento	€ 414.200,00

**Totale dismissione dell'impianto in c.t. € 420.000,00**

## B. COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Si è proceduto alle individuazioni delle quantità di materiale coinvolte nelle operazioni di dismissione raggruppate in cinque diverse categorie.

N.	Descrizione	UM	Q.tà
<b>1</b>	<b>Dismissione aerogeneratori</b> Dismissione di aerogeneratore per la produzione di energia elettrica, comprensiva della rimozione della torre e di tutte le parti accessorie (gondola, rotore, ecc.), compreso il noleggio delle attrezzature necessarie per la dismissione, il carico sul mezzo ed il trasporto al sito di smaltimento e/o recupero. Torre + navicella + rotore	Kg	18.000.000
<b>2</b>	<b>Dismissione apparecchiature</b> Dismissione delle apparecchiature elettriche e di controllo posizionate all'interno della torre (trasformatori, quadri elettrici, quadro comandi, ecc.) comprensiva di carico sul mezzo e trasporto del materiale al centro di smaltimento e/o recupero.	Kg	80.000
<b>3</b>	<b>Dismissione massicciate strade realizzate</b> Dismissione di massicciata stradale costituita da misto granulometrico avente dimensione massima degli elementi non superiore a 40 mm, compreso il carico su mezzi di trasporto ed il trasporto a rifiuto del materiale di risulta.	mc	4.000
<b>4</b>	<b>Dismissione cavidotti</b> Dismissione del cavidotto con sfilamento del cavo di rame/alluminio, asportazione cippi segnalatori e rimozione tombini di ispezione.	m	20.000
<b>5</b>	<b>Aggiunta terreno vegetale</b> Aggiunta di terreno vegetale per la sistemazione e livellamento delle scarpate, rilevati ecc..compreso trasporto a piè d'opera, dismissione delle piazzole		
	Fondazioni	mq	6.000
	Piazzole	mq	15.000

Il computo metrico delle operazioni di dismissione riportato è una prima stima delle operazioni da eseguire. Per una definizione più accurata si dovranno ottenere, dal costruttore dell'aerogeneratore e dal progettista elettrico esecutivo, le esatte quantità da movimentare, da riciclare o da smaltire.

Per il ripristino dei luoghi sarà fondamentale il dettagliato preventivo di un ingegnere naturalistico che quantifichi esattamente le lavorazioni da eseguire.

Volendo fare un computo metrico estimativo è sufficiente applicare i costi provinciali sulle singole attività ed individuare con esattezza i centri di riciclaggio/discariche per la valutazione dei costi di trasporto.

## C. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DI DISMISSIONE

La dismissione dell'impianto avverrà come previsto dopo 25 anni di funzionamento, quindi nel 2049 (si veda tav.A14 "Cronoprogramma").

Il cronoprogramma riportato è del tutto indicativo in quanto la durata totale delle operazioni (3 mesi) dipenderà dal periodo dell'anno nel quale si faranno le varie operazioni e dalle situazioni metereologiche.

In ogni caso la durata di tre mesi e la sequenza delle operazioni come riportata risulta un riferimento attendibile e realistico.

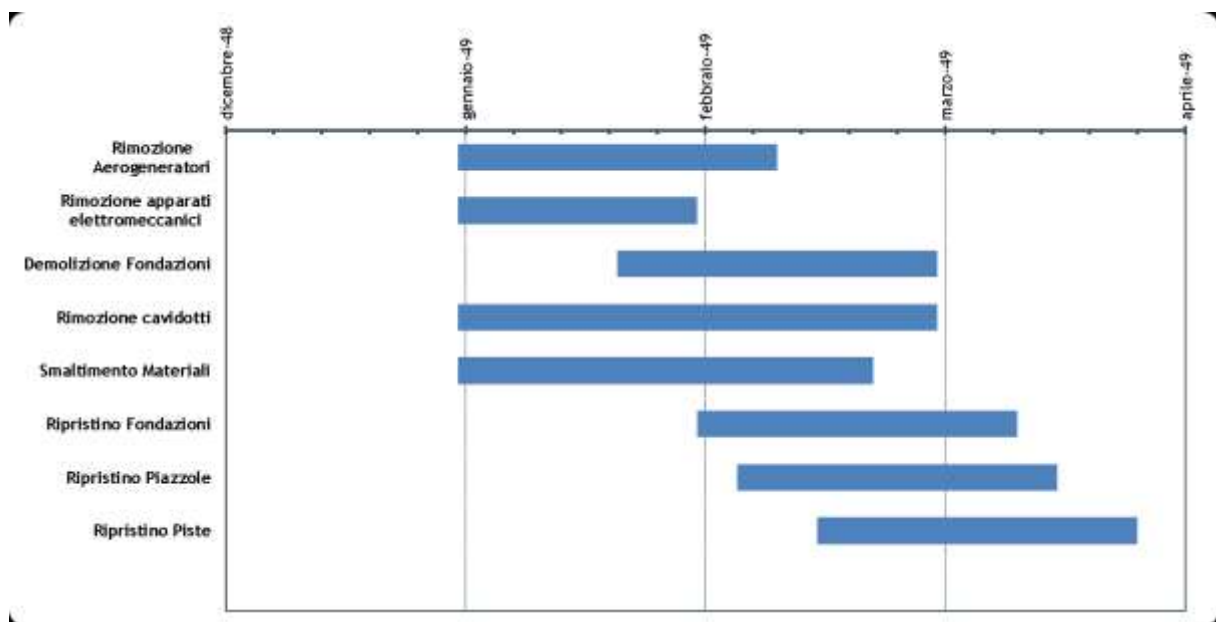


Figura 2 Cronoprogramma dismissione