

				
COMUNE DI NULVI	REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA	PROVINCIA DI SASSARI		
<p align="center">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA SINGOLA TURBINA EOLICA DELLA POTENZA PARI A 999 kWp</p> <p align="center">Sito in Comune di Nulvi (SS)</p>				
PROGETTO DEFINITIVO		PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.I.A. Regionale Allegato B1 – DGR 11/75 del 24.3.2021		
PROPONENTE:				
		BH WIND S.R.L. VIA ZARA ,5 23100 SONDRIO P.IVA 01055440141		
OGGETTO:		CODICE ELABORATO:		
RELAZIONE SUL PIANO DI DISMISSIONE		REL.11		
SCALA / FORMATO	DATA EMISSIONE:			
Relazione (f.to) A4	Luglio 2023			
PROGETTAZIONE:		Made S.r.l.s. Piazza Castello 11 07100 Sassari Piva 02631830904		
				
Coordinatore progettista <i>Ing. Dennis Carta</i>	Responsabile Tecnico Elaborato <i>Ing. Dennis Carta</i> <i>Ing. Marcella Tombesi</i>	REVISIONI		
		N°	DATA	DESCRIZIONE
		01	10 luglio 2023	EMISSIONE
		02		

Sommario

1. Premessa	2
2. Operazioni di dismissione.....	2
2.1. Definizione delle operazioni	2
3. Smaltimento.....	4
3.1. Aerogeneratore e suoi componenti principali.....	4
3.2. Demolizione delle fondazioni aerogeneratore	6
3.3. Sistemazione area piazzola e viabilità di accesso	7
3.4. Rimozione linee elettriche ed apparati elettrici e meccanici	7
3.5. Cabine elettriche	9
4. Gestione del materiale di risulta	9
5. Pianificazione attività del cantiere di dismissione.....	10
6. Ripristino dello stato dei luoghi e relativi costi	10
7. Cronoprogramma delle fasi di dismissione.....	12

1. Premessa

Scopo della presente relazione è quello di rappresentare il Piano di Dismissione dell'impianto eolico di Nulvi costituito da un aerogeneratore TLW90 di potenza pari a 1 MW della Società BH Wind.

Nella vita di un parco eolico si possono individuare le quattro seguenti fasi:

- Realizzazione;
- Esercizio;
- Manutenzione;
- Dismissione;

In particolare, per quanto riguarda la fase di dismissione del parco eolico, bisogna prevedere sin dalla fase iniziale, per non impoverire la qualità dell'ambiente e paesaggistica, abbandonando le strutture a se stesse, delle procedure di dismissione dell'impianto eolico, con un successivo ripristino del sito in condizioni analoghe allo stato originale.

Di seguito verranno descritte le principali fasi operative di rimozione, recupero o smaltimento dell'aerogeneratore, dei cavi elettrici di collegamento, delle apparecchiature elettromeccaniche, nonché tutte le previsioni di ripristino dello stato geomorfologico del sito.

2. Operazioni di dismissione

2.1. Definizione delle operazioni

La dismissione di un impianto eolico è un'operazione che consiste nella estromissione dal processo produttivo di beni strumentali che non hanno più alcuna redditività, e per i quali non esiste possibilità di vendita sul mercato.

Il bene esiste ancora fisicamente ma non può essere utilizzato dalla ditta. Nel caso degli impianti eolici, la vita utile degli stessi dipende dall'intensità media del vento da cui sono investiti, dall'energia elettrica che producono e dalle loro caratteristiche tecniche.

La durata di vita stimata di un aerogeneratore è in media dai 25 ai 30 anni. Tale durata potrà aumentare di volta in volta che la tecnologia diventerà più matura.

RELAZIONE PIANI DI DISMISSIONE- EOLICO NULVI (SS)

Inoltre verificata la compatibilità e la resistenza delle fondazioni esistenti, si potrebbe pensare di procedere allo smantellamento della torre eolica, preservandone le fondazioni che verrebbero utilizzate per l'installazione di nuove turbine.

Diversamente si potrebbe procedere allo smantellamento integrale della centrale eolica.

Una volta terminata la vita utile della torre, seguendo le indicazioni della "European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development", predisposte dalla EWEA, European Wind Energy Association" saranno effettuate alcune operazioni che porteranno al reinserimento paesaggistico dell'area interessata dalla realizzazione della torre eolica.

Le attività di **dismissione impianto eolico** e ripristino stato dei luoghi, da attivarsi a fine vita utile della produzione, prevedono la rimozione di tutte le opere fuori terra che sono state realizzate al fine di esercire l'impianto eolico, oltre agli interventi necessari per riportare il sito nelle condizioni iniziali.

Tali attività possono essere schematizzate nel seguente elenco:

- rimozione degli aerogeneratori e delle strutture aeree di sostegno;
- rimozione della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il piano di campagna fino a determinate profondità;
- rimozione di tutte le strutture rimovibili;
- rimozione completa delle linee elettriche;
- conferimento dei rifiuti prodotti dalle operazioni, presso gli impianti di recupero e trattamento, secondo quanto previsto dalle normative vigenti;
- Ripristino dello stato preesistente rimodellando il terreno allo stato originario e ripristinando la vegetazione, rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo le fondazioni stradali, utilizzando per i ripristini della vegetazione essenze e erbacee, arbustive locali di provenienza regionale.
- eventuale ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;

Considerando l'impianto in oggetto, per ogni categoria di intervento verranno adoperati addetti, adeguati in numero e per tipologia, durante ciascuna fase.

Particolare attenzione sarà posta nell'individuazione degli impianti di destinazione finale dei materiali di risulta provenienti da ciascuna fase, nel rispetto delle leggi vigenti, fermo restando che dove possibile si cercherà di recuperare quanto più materiale possibile per ridurre gli impatti derivanti. Saranno prese tutte le precauzioni per evitare eventuali sversamenti anche accidentali.

3. Smaltimento

Di seguito, analizzeremo brevemente le principali operazioni di smaltimento di ciascun componente dell'impianto eolico.

Per le specifiche tecniche riguardanti lo smaltimento di ogni singola componente dell'impianto eolico si rimanda ai disciplinari e alle direttive del fornitore delle turbine eoliche "Repower".

Si sottolinea che nella fase di dismissione dell'impianto i vari componenti potranno essere sezionati in loco con il conseguente impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi.

3.1. Aerogeneratore e suoi componenti principali

La prima componente dell'impianto che verrà smantellata, dopo essere stata opportunamente disconnessa, sarà l'aerogeneratore.

Per mezzo delle gru si effettuerà lo smontaggio degli elementi assemblati durante la fase di montaggio; parallelamente si smonteranno tutte le strutture elettromeccaniche contenute nei moduli smontati.

Lo smaltimento delle turbine eoliche sarà effettuato da ditte specializzate, se non addirittura dagli stessi fornitori, 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.

In Tabella a.1. 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
Torre		
Acciaio strutturale della torre	Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Cavi della torre	Rame	Pulire e fondere per altri usi

RELAZIONE PIANI DI DISMISSIONE- EOLICO NULVI (SS)

Copertura dei cavi	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Accessori elettrici alla base della torre		
Quadri elettrici	Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
	Rame	Pulire 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
Rotore		
Pale	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Mozzo	Ferro	Fondere per altri usi
Generatore		
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

RELAZIONE PIANI DI DISMISSIONE- EOLICO NULVI (SS)

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

3.2. Demolizione delle fondazioni aerogeneratore

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.

RELAZIONE PIANI DI DISMISSIONE- EOLICO NULVI (SS)

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.

3.3. Sistemazione area piazzola e viabilità di accesso

Altro aspetto da prendere in considerazione per la dismissione è quello riguardante la rimozione delle opere più arealmente distribuite dell'impianto, e cioè la piazzola 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.

La viabilità e le piazzola 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.

3.4. Rimozione linee elettriche ed apparati elettrici e meccanici

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;

RELAZIONE PIANI DI DISMISSIONE- EOLICO NULVI (SS)

- 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.

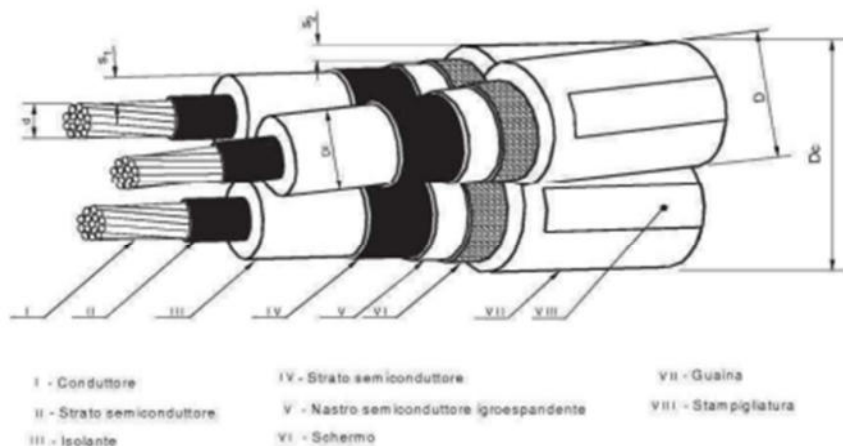


Fig. 1

Figura a.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.

RELAZIONE PIANI DI DISMISSIONE- EOLICO NULVI (SS)

Nella fase di dismissione verranno demoliti i pozzetti di ispezione del cavidotto e verranno sfilati i cavi elettrici a servizio dell'impianto.

Il rame ricavato dall'operazione di sfilaggio dei cavi verrà venduto a specifiche imprese che provvederanno al riciclaggio.

3.5. Cabine elettriche

Parallelamente allo smontaggio degli aerogeneratori verranno dismesse tutte le strutture elettromeccaniche della cabina di raccolta e della cabina di trasformazione 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. Gestione del materiale di risulta

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.

Verranno identificate le discariche circostanti l'area oggetto di intervento e che si ritrovano nell'intorno di un raggio di circa 50 km all'interno della regione Sardegna.

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. Pianificazione attività del cantiere di dismissione

Individuazione macchinari per attività di dismissione

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

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

6. Ripristino dello stato dei luoghi e relativi costi

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 reinterro delle superfici oramai prive delle opere che le occupavano.

RELAZIONE PIANI DI DISMISSIONE- EOLICO NULVI (SS)

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 dalla cabina, i riempimenti da effettuare saranno di minore entità.

Le aree dalle quali verranno rimosse le cabine e la viabilità verranno ricoperte di terreno vegetale ripristinando la morfologia originaria del terreno.

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;

RELAZIONE PIANI DI DISMISSIONE- EOLICO NULVI (SS)

- 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 al Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale – PIEAR della Regione Basilicata e alla Normativa Vigente al momento della dismissione.

7. Cronoprogramma delle fasi di dismissione

Al fine di stilare un Cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione è possibile fare riferimento all'analogo cronoprogramma di installazione dell'impianto eolico; infatti, le tempistiche per smontare una turbina sono sostanzialmente le stesse che caratterizzano le operazioni inverse di smontaggio, così come, i tempi di trasporto possono essere analoghi a quelli di conferimento in discarica e di smaltimento in genere.

Per cui, analogamente a quanto riportato nella specifica relazione "Cronoprogramma" allegata al progetto, la fase di smantellamento potrà durare circa 1.5 mesi, aggiungendo eventualmente un paio di settimane per le operazioni di ripristino ambientale.