



Nuovo impianto per la produzione di energia da fonte eolica nel Comune di Ballao (SU)

INTEGRAZIONE WIND006.REL002 – PIANO DI DISMISSIONE

Rev.1.0 di WIND006.REL002 – PIANO DI DISMISSIONE

Data: Febbraio 2022

Committente:

Ecowind 3 S.r.l.
via Alessandro Manzoni n. 30
20121 MILANO (MI)
C. F. e P. IVA: 11437650960
PEC: ecowind3srl@legalmail.it

Incaricato:

Queequeg Renewables, ltd
Unit 3.03, 1110 Great West Road
TW80GP London (UK)
Company number: 111780524
email: mail@quren.co.uk

Sommario

1. PREMESSA	4
2. DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	5
2.1 Dismissione degli aerogeneratori	6
2.1.1 Compensazioni economiche date dal riciclo dei materiali della turbina eolica	7
2.2 Dismissione dei plinti di fondazione	8
2.3 Dismissione del cavidotto	9
2.4 Smantellamento della cabina SSE (step up).....	9
3. DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI NATURALIZZAZIONE/ RINVERDIMENTO	10

1. PREMESSA

Il presente documento descrive in dettaglio gli interventi di dismissione a fine vita utile dell’impianto eolico denominato “Bruncu ‘e Niada” composto da 14 aerogeneratori da 6,6 MW cadauno, sito nel comune di Ballao.

Si fornisce un dettaglio delle scelte di smantellamento dell’impianto e di gestione di tutto il materiale di risulta, prevedendo le alternative attualmente percorribili per il recupero e il conferimento delle componenti.

Viene inoltre elencata una stima degli accantonamenti necessari per la copertura finanziaria del ripristino dei contesti e degli ambiti ai fini del reintegro ambientale delle aree oggetto di intervento.

Vengono descritti di seguito i seguenti argomenti:

- Operazioni di dismissione
- Operazioni di naturalizzazione/rinverdimento
- Computo Metrico delle opere di dismissione effettuate.

Le attività descritte saranno conformi alla normativa vigente, in particolare all’Allegato IV paragrafo 9 (“Termine della vita utile dell’impianto e dismissione”) del D.M. 10 Settembre 2010 “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI 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.

Avendo un'aspettativa di vita utile di circa 35 anni, per i progetti come quello proposto si prevede di solito un *repowering* dell'impianto sostituendo gli aerogeneratori proposti con versioni più avanzate tecnologicamente e più efficienti, seguendo le linee guida che prevedono la scelta delle *BAT (Best Available Technologies)* per l'implementazione di nuove forme di generazione a fonte rinnovabile.

Tuttavia l'attività di dismissione avviene per obsolescenza degli apparati elettromeccanici laddove non sia conveniente, in termini di costi/benefici, effettuare un "*revamping*" totale o parziale dell'impianto al fine di ripristinarne le funzionalità: è quindi previsto dalla norma, e richiesto nel titolo autorizzativo rilasciato già in questa fase, di avviare a fine vita dell'impianto le attività di *decommissioning*.

Le operazioni di dismissione riguarderanno:

- Rimozione n°14 aerogeneratori e conferimento in discarica/centro di recupero;
- Rimozione del plinto di fondazione fino ad una profondità di 50 cm e conferimento in discarica dei calcestruzzi/cls;
- Reinverdimento piazzole temporanee, permanenti e aree di stoccaggio;
- Rimozione cavidotto interno di connessione tra gli aerogeneratori e quello esterno di connessione tra gli aerogeneratori e la SSE UTENTE (step-up) 30-150 kV;
- Rimozione e smaltimento delle apparecchiature elettriche ed elettroniche presente all'interno della SSE (cabina di innalzamento tensione o step-up o SET).

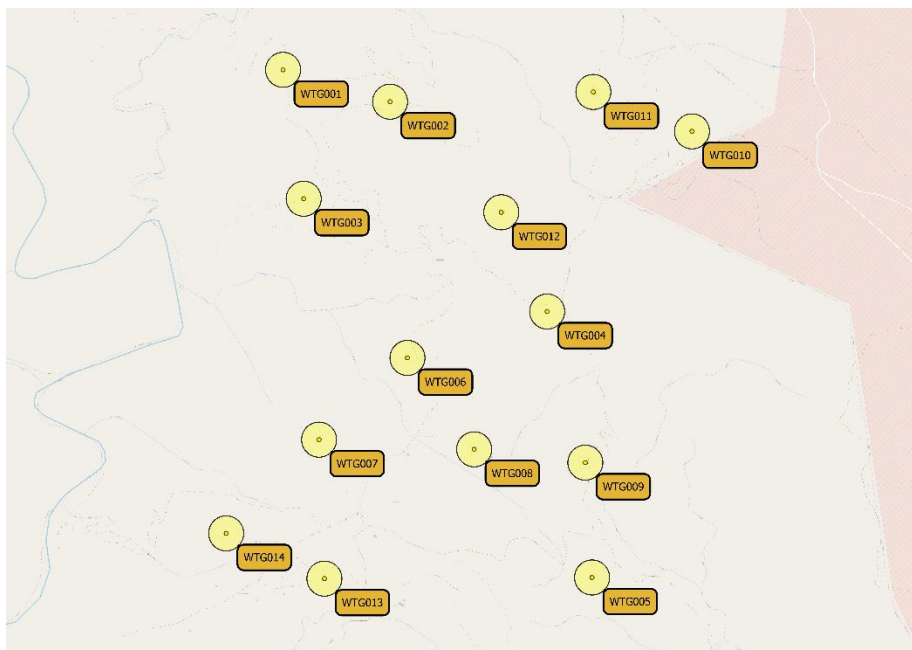


Figura 1 – Layout impianto

2.1 Dismissione degli aerogeneratori

Ogni aerogeneratore è composto da numerosi componenti strutturale, elettrici ed elettronici.

La rimozione e il de-assemblaggio degli aerogeneratori verrà effettuata con l’ausilio di gru telescopica principale e di una o due gru ausiliari. Rotore e pale saranno le prime parti ad essere rimosse e riportate a terra, cui seguiranno navicella e mozzo e quindi i conci superiori della torre onde procedere via via alle porzioni inferiori della stessa. Successivamente le parti così rimosse verranno trasportate presso azienda con qualifica specifica di conferimento del rifiuto della specifica componente. Qualora questo non fosse economicamente conveniente, si procederà allo smembramento delle componenti direttamente *in loco*, avvalendosi sempre dell’ausilio di aziende di conferimento rifiuti.

Qualora questo non fosse economicamente conveniente, si procederà allo smembramento delle componenti direttamente *in loco*, avvalendosi sempre dell’ausilio di aziende di conferimento rifiuti. La valorizzazione del ferro, dei materiali plastici e degli altri rifiuti compenserà in parte il valore della demolizione

Per garantire una destinazione finale dei materiali di risulta coerente con i principi precedentemente enunciati, il presente piano prevede che le operazioni di dismissione saranno effettuate secondo i principi della “dismissione selettiva” attraverso la quale è possibile mantenere separate le diverse tipologie dei materiali di risulta che si produrranno.

Le operazioni di smantellamento, previa disconnessione impianto sono così definite:

- smontaggio pale, navicella, mozzo e torre;

- smontaggio cavi interni torre (cavi MT, cavi di terra, cavi segnale, cavi ausiliari);
- smontaggio quadri di media tensione, ascensori, controllori di turbina a base torre;
- recupero olii esausti circuiti idraulici, gearbox.

COMPONENTE	MATERIALE COMPONENTE	METODI DI SMALTIMENTO
PALE	Fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibre di carbonio	RECUPERO
NAVICELLA	Carpenteria metallica (struttura della navicella)	RECUPERO
	Vetroresina (copertura della navicella)	RECUPERO
	Componenti meccanici (riduttore, sistema di trasmissione)	RICONVERSIONE/ SMALTIMENTO
	Componenti elettromeccanici (generatore elettrico, motori elettrici ausiliari)	RICONVERSIONE/ SMALTIMENTO
	Componenti elettrici: - trasformatore - inverter - quadri elettrici - cavi elettrici	RICONVERSIONE SMALTIMENTO SMALTIMENTO RECUPERO
	Componenti elettronici (sistemi di regolazione/controllo/ monitoraggio)	SMALTIMENTO
MOZZO	Fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibre di carbonio	RECUPERO
	Carpenteria metallica	RECUPERO
TORRE	Acciaio: la torre tubolare è composta da sezioni con attacchi a flangia. Le singole sezioni sono imbullonate tra loro congiunti a flangia	RECUPERO
	Cavi elettrici	RECUPERO
	Quadri elettrici MT, controllori ecc	SMALTIMENTO
OLII	-	SMALTIMENTO

Tabella 1 – Tabella riassuntiva ciclo finale dei componenti della turbina

2.1.1 Compensazioni economiche date dal riciclo dei materiali della turbina eolica

Le 14 torri degli aerogeneratori, comprese le parti elettriche, saranno smontate e ridotte in pezzi per consentirne il trasporto e lo smaltimento presso specifiche aziende di riciclaggio. Da una stima di mercato relativa alle attuali tecnologie di abbattimento delle torri eoliche e la riduzione del rottame ferroso in dimensioni pronto forno, si valuta un importo per la dismissione degli aerogeneratori.

Gli aerogeneratori a progetto pesano ciascuno circa 780 tonnellate, delle quali il 72,5% circa è acciaio, il 12% circa fibra di vetro e materiali plastici, il 13% circa ferro o ghisa, 1% rame e 1% alluminio¹ per un totale dell'87,5% di materiale riciclabile, corrispondente a 682,5 tonnellate. Il restante 12,5% di cui è composta la turbina è materiale non riciclabile e pari a 97,5 tonnellate.

Si possono pertanto ipotizzare, sulla scorta dei prezzi correnti di tali rifiuti, dei prezzi di recupero per detti materiali secondo la seguente tabella.

Materiale	Percentuale	Massa totale voce [tons]	Prezzo unitario ² [€/ton]	Totale voce [€]
Acciaio	72.5%	565.5	200	€ 113.100,00
Ferro e ghisa	13%	101.4	358	€ 36.301,20
Rame	1%	7.8	3000	€ 23.400,00
Alluminio	1%	7.8	1028	€ 8.018,40
			Totale	€ 180.819,60

Tabella 2 – Tabella dei prezzi correnti dei materiali con rientro economico per turbina

2.2 Dismissione dei plinti di fondazione

Le fondazioni proposte sono realizzate in cemento armato a pianta circolare e tronco rastremato.

Il ripristino avverrà rimuovendo tutti i materiali ferrosi quali bulloni, viti e sistemi di ancoraggio. Nello specifico, sarà rimossa il plinto di fondazione fino alla profondità di 0.5 m dal piano campagna.

La struttura in calcestruzzo 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 del plinto 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 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.

¹ Fonte: developer package Siemens Gamesa.

² Fonte: Borsa del Metallo nazionale, Agosto 2020.

La parte di plinto interrata verrà ulteriormente coperta da materiale naturale di spessore pari ad almeno 50 centimetri per favorire la rinaturalizzazione di tutta la superficie in oggetto. Si ritiene pertanto che uno smantellamento del manufatto di fondazione comporterebbe un ulteriore impatto paesaggistico e ambientale nel contesto.

Il calcestruzzo armato pulito prodotto dalle attività di dismissione sarà soggetto alla disciplina dei rifiuti e potrà essere recuperato come codice CER. 17.01.01 – *Calcestruzzi, cementi armati*.

2.3 Dismissione del cavidotto

La fase di dismissione del cavidotto è articolata nelle fasi di scavo di sbancamento, fino ad una profondità di 1,50 m che consentire il raggiungimento dei cavi che verranno così sfilati dagli operatori e reinterno degli scavi. Il rame ricavato verrà venduto a specifiche imprese che provvederanno al riciclaggio.

Il cavo elettrico è un insieme di più conduttori isolati, 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;
- materiale isolante ;

L'insieme del conduttore e del relativo isolamento costituisce l'anima del cavo: un cavo può essere formato da più anime.

In tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti in definitiva da plastica, rame, alluminio e altri metalli. 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.

2.4 Smantellamento della cabina SSE (step up)

Per lo smantellamento della sottostazione MT/AT si prevede il recupero del materiale elettrico, quali cavi BT, cavi MT, cavi di terra, fibra ottica, quadri MT, trasformatori, pannelli di controllo, UPS presso centri specializzati mentre l'edificio sarà mantenuto, conservando gli elementi architettonici tipici del territorio di riferimento: tale operazione di riuso compatibilmente con le norme urbanistiche vigenti per l'area in esame.

Nella fase di dismissione i vari componenti potranno essere sezionati in loco con il conseguente impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi.

Per la sottostazione elettrica non si prevede la demolizione totale del fabbricato, ma solo la dismissione elettrica e meccanica di tutte le apparecchiature connesse al parco eolico. Tale scelta è volta al riutilizzo della volumetria della sottostazione elettrica per usi futuri, non connessi alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica.

3. DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI NATURALIZZAZIONE/RINVERDIMENTO

Le opere di viabilità interna comprendono per circa il 76% l'adeguamento di una viabilità rurale preesistente ed utilizzata anche per altri scopi non afferenti l'impianto in oggetto.

Un ripristino della situazione *ante-operam* della viabilità interna comporterebbe una riduzione della carreggiata, e lo smantellamento delle porzioni di viabilità introdotte durante la fase di cantierizzazione del progetto. Pertanto si reputa di limitato beneficio un ripristino *tout-court*, e si propone la conservazione e implementazione delle opere di viabilità interna e delle rispettive mitigazioni e compensazioni ambientali facenti parte dei *commissioning*, limitando fortemente gli interventi di ripristino a fine vita del parco e al contempo garantendo un contesto armonizzato all'ambiente e al paesaggio.

Nell'eventualità in cui, **per prescrizioni di dettaglio**, fosse richiesto il ripristino della viabilità, i lavori previsti saranno:

- la rimozione del manto stradale ricavato dalle rocce lavorate dagli scavi per le fondazioni durante la fase di realizzazione, ripristinandole in compensazione sui ripristini di sbancamento;
- il ripristino di uno strato superficiale eventualmente coadiuvato da compost compatibile con il terreno circostante per il ripristino della naturalizzazione delle aree in oggetto;
- la plantumazione di alcune essenze idonee all'ambito botanico.

I lavori sopramenzionati comporterebbero tuttavia inquinamento per le emissioni di gas di scarico dei mezzi di cantiere e diffusioni di polveri in atmosfera.

Nella fase di dismissione dell'opera, come anche in quella di realizzazione, l'utilizzo di mezzi di cantiere, nonché lo stazionamento dei materiali di cantiere, provocheranno la diffusione di polveri, quindi emissione in atmosfera di PM10, legate al transito delle macchine operatrici per raggiungere ed allontanarsi dal sito ed al funzionamento in loco delle stesse. È da considerarsi inoltre il contributo dovuto all'opera del vento.

Su piazzole temporanee e permanenti e sulle aree adibite al deposito temporaneo è prevista la fornitura di terreno agrario dotato di sostanza organica che favorirà il naturale accrescimento del manto erboso (vedi WIND001.REL015b – Computo metrico dei lavori di dismissione).