



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PROVINCE DI NUORO E SASSARI



COMUNE DI BITTI



COMUNE DI BUDDUSO



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO "BITTI - TERENCESS"

Potenza complessiva 37,2 MW

PROGETTO DEFINITIVO

DELL'IMPIANTO, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE
INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

PA-R.11

PIANO DI DISMISSIONE E COSTI RELATIVI

COMMITTENTE

**GREEN
ENERGY
SARDEGNA 2**

S.r.l.

**Piazza del Grano 3
39100 Bolzano, Italia**

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Giorgio Floris: Coordinatore e progettista opere civili, elettriche e sottostazione

Geom. Michele Iai: Collaborazione progettazione parte civile, elettrica e sottostazione

Geom. Francesco Troncia: rilievi, elaborazioni grafiche e progettazione catastale

Dott. Geol. Fausto Pani: relazione paesaggistica - Sia - studio geologico
simulazioni fotografiche

Dott. Maurizio Medda: relazione faunistica e piano di monitoraggio faunistico

Dott. For. Carlo Poddi: relazione pedo agronomica e vegetazionale

Dott. For. Carlo Poddi: relazione impatto acustico ante operam e bassa frequenza

Dott.ssa Archeo. Giuseppina Manca di Mores: relazione archeologica

Ing. Vincenzo Pinna: calcoli strutturali

Ing. Michele Losito, consulente scientifico Prof. Gianluca Gatto:
relazione sui principali ponti radio nell'area del parco

Ce.Pi.Sar.: piano monitoraggio chiroterri

SCALA:

FIRME

Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Data
00	Prima emissione				Luglio 2020
01	Integrazioni MIBACT DG ABAP Serv.V prot.31225 data 27/10/2020 e DG Ambiente della RAS prot.95596 data 19/11/2020				01/10/2021



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Comuni di Bitti (Nuoro) e Buddusò (Sassari)

GREENENERGYSARDEGNA2

Green Energy Sardegna 2 Srl

Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217

PROGETTO DEL PARCO EOLICO "Bitti - Terenass" da 37,2 MW DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

PIANO DI DISMISSIONE E COSTI RELATIVI



INDICE

1	CONTENUTI DEL PIANO DI DISMISSIONE	3
2	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	3
3	ATTIVITÀ DI DISMISSIONE	3
3.1	RIMOZIONE DELLE OPERE FUORI TERRA.....	4
3.1.1	SMONTAGGIO DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE A BASE TORRE.....	4
3.1.2	SMONTAGGIO DEGLI AEROGENERATORI.....	4
3.2	RIMOZIONE DELLE OPERE INTERRATE.....	4
3.2.1	DEMOLIZIONE DELLE FONDAZIONI DEGLI AEROGENERATORI.....	5
3.2.2	RIMOZIONE DELLE STRUTTURE DEL CAVIDOTTO.....	5
3.3	RIPRISTINO DEI LUOGHI PER UN USO COMPATIBILE ALLO STATO ANTE-OPERAM	5
4	TIPOLOGIE E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA.....	6
4.1	AEROGENERATORI.....	6
4.1.1	COMPOSTI DI FIBRA DI VETRO E CARBONIO (PALE, COPERTURA NAVICELLA).....	7
4.1.2	FERRO ED ACCIAI (TORRI, CARPENTERIA NAVICELLA, MOLTIPLICATORE DI GIRI, SISTEMA DI TRASMISSIONE).7	
4.1.3	CAVI IN ALLUMINIO CON ISOLANTE IN POLITENE (COLLEGAMENTI ELETTRICI IN TORRE).....	7
4.1.4	TRASFORMATORI BT/MT.....	7
4.1.5	COMPONENTI ELETTROMECCANICI (GENERATORI)	8
4.1.6	OLIO ESAUSTO DEI MOLTIPLICATORI DI GIRI E CIRCUITI IDRAULICI.....	8
4.1.7	QUADRI ELETTRICI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE/ELETTRONICHE	8
4.2	ALTRI ELEMENTI DI IMPIANTO	8
4.2.1	CALCESTRUZZO CEMENTIZIO ARMATO (DEMOLIZIONE COLLETTI DI FONDAZIONE E TRATTI CEMENTATI VIABILITÀ).....	8
4.2.2	CAVI IN ALLUMINIO CON ISOLANTE IN POLITENE (COLLEGAMENTI ELETTRICI IN TORRE).....	8
5	QUANTITATIVI DEI MATERIALI/COMPONENTI PROVENIENTI DALLA DISMISSIONE	9
6	DISMISSIONE DELLA SOTTOSTAZIONE MT/AT.....	9
7	PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ DEL CANTIERE DI DISMISSIONE	9
7.1	INDIVIDUAZIONE DEI MACCHINARI PER LE ATTIVITÀ DI DISMISSIONE	9
7.2	PIANO DEI LAVORI	10
8	ASPETTI/IMPATTI AMBIENTALI IN FASE DI CANTIERE	10
8.1	ARIA	10
8.2	RUMORE.....	10
8.3	RIFIUTI	10
8.4	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	10
8.5	TRAFFICO INDOTTO.....	10
8.6	ATTIVITÀ DI BONIFICA	11
8.7	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	11
9	STIMA DEI MEZZI FINANZIARI NECESSARI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	11
9.1	COSTI.....	11
9.2	RICAVI.....	15
9.3	BILANCIO COSTI/RICAVI – COSTO TOTALE DISMISSIONE	16



1 CONTENUTI DEL PIANO DI DISMISSIONE

La presente relazione descrive il piano di dismissione dell'impianto eolico denominato "Bitti - Terenass" da realizzarsi nei Comuni di Bitti e Buddusò nelle province di Nuoro e Sassari, costituito da 6 aerogeneratori di potenza unitaria pari a massimi 6,2 MW, per una potenza complessiva di 37,2 MW, con diametro del rotore pari a massimi 170 m e altezza mozzo pari a massimi 119 m, e dalle relative opere necessarie e infrastrutture indispensabili e la contestuale messa in pristino dei luoghi.

Al termine del ciclo di vita utile dell'impianto, è indispensabile prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti che impone di prevedere le procedure tecnico-economiche per assicurare la dismissione del parco eolico ed il conseguente ripristino delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera.

Il piano contiene:

- le modalità di dismissione dell'impianto e di gestione del materiale dismesso prevedendo, laddove possibile, le attuali metodiche alternative allo smaltimento, tecnologicamente più avanzate, per la massima valorizzazione dei materiali derivanti dalla rimozione delle opere tramite il recupero/riutilizzo degli stessi;
- la stima dell'accantonamento complessivo (durante la vita utile dell'impianto) che può essere previsto per la copertura finanziaria delle spese da sostenersi per il ripristino dello stato dei luoghi e per la gestione dei materiali dismessi.
- Le modalità di gestione previste per le attività di dismissione saranno conformi alla normativa vigente, in ottemperanza anche a quanto richiesto dall'Allegato IV paragrafo 9 del D.M. 10.09.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Il progetto prevede in sintesi i seguenti interventi:

1. installazione di n. 6 aerogeneratori eolici tripala con potenza nominale massima pari a 6,2 MW per un totale di 37,2,00 MW;
2. realizzazione di un nuovo cavidotto MT (30 kV) interrato di collegamento dei nuovi aerogeneratori alla sottostazione elettrica di trasformazione e consegna alla Rete di Trasmissione Nazionale;
3. realizzazione di una nuova sottostazione elettrica di trasformazione (30/150 kV) e consegna alla Rete di Trasmissione Nazionale (NCT Buddusò foglio 51 e mapp. 60 e 91) progettata per poter realizzare un condominio AT tra più produttori; per ulteriori dettagli in merito si faccia riferimento alla relazione generale di progetto PA-R.1, paragrafo 14;
4. collegamento in antenna ad uno stallo a 150 kV della futura Stazione Elettrica "Buddusò" realizzato tramite un cavo isolato interrato con tensione di esercizio a 150 kV e lunghezza pari a circa 190 m. La progettazione e l'iter autorizzativo delle opere di rete è in capo alla scrivente società Green Energy Sardegna 2 S.r.l. nell'ambito di un altro progetto eolico denominato "Bitti-Area PIP" codice Terna 201901075; per ulteriori dettagli in merito si faccia riferimento alla relazione generale di progetto PA-R.1, paragrafo 15 e 16;
5. realizzazione di strade e piazzole di servizio;
6. realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori.

3 ATTIVITÀ DI DISMISSIONE

Le attività di dismissione, che verranno effettuate previo scollegamento dalla linea elettrica, possono essere schematizzate nelle seguenti tre macroattività:

1. rimozione delle opere fuori terra;
2. rimozione delle opere interrate;
3. ripristino dei siti per un uso compatibile allo stato ante-operam.



3.1 RIMOZIONE DELLE OPERE FUORI TERRA

L'attività di rimozione delle opere fuori terra consisterà in due sottofasi:

- A. Smontaggio delle apparecchiature elettriche a base torre;
- B. Smontaggio degli aerogeneratori.

3.1.1 SMONTAGGIO DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE A BASE TORRE

L'attività in esame prevede lo smontaggio, per ogni aerogeneratore, dei quadri elettrici di macchina e di tutte le apparecchiature elettriche ed elettro-strumentali presenti a base torre.

L'attività in esame determina essenzialmente, come materiale di risulta, la produzione di apparecchiature elettriche ed elettroniche dismesse.

3.1.2 SMONTAGGIO DEGLI AEROGENERATORI

L'attività in esame si articola nelle seguenti sotto-attività:

1. Smontaggio del rotore;
2. Smontaggio della navicella;
3. Smontaggio della torre.

Smontaggio del rotore

Lo smontaggio del rotore si realizza con lo smontaggio delle pale e del mozzo centrale di ogni aerogeneratore. Per l'esecuzione delle operazioni saranno utilizzati mezzi di sollevamento analoghi a quelli utilizzati durante la fase di costruzione.

Le pale, realizzate in vetroresina e fibra di carbonio, verranno sezionate in tronchi di dimensioni tali da consentire il posizionamento su un autoarticolato che effettuerà il trasporto.

L'attività in esame determina la produzione dei materiali di risulta essenzialmente riconducibili ai seguenti:

- pale dismesse (plastica)
- carpenteria metallica

Smontaggio della navicella

Per ogni aerogeneratore, una gru di grande portata provvederà a smontare e posizionare su un mezzo speciale autoarticolato la navicella contenente il generatore ed il trasformatore; il riduttore verrà preventivamente smontato dalla navicella e posizionato anch'esso su di un mezzo speciale autoarticolato; tali mezzi effettueranno il trasporto presso ditte specializzate per lo smontaggio delle parti degli stessi.

L'attività in esame determina la produzione dei materiali di risulta essenzialmente riconducibili ai seguenti:

- carpenteria metallica (strutture della navicella)
- vetroresina (copertura della navicella)
- componenti meccanici (riduttore, sistema di trasmissione)
- componenti elettromeccanici (generatore elettrico, motori elettrici ausiliari)
- componenti elettrici (trasformatore, inverter, quadri elettrici, cavi elettrici)
- componenti elettronici (sistemi di regolazione/controllo/monitoraggio)

Smontaggio della torre

In ogni aerogeneratore, la torre verrà divisa in tronchi a partire dalla sommità. I tronchi (gli stessi di cui è composta la torre in fase di montaggio), di lunghezza variabile tra 35 e 16 m, verranno posizionati su speciali autoarticolati che provvederanno al loro trasporto.

L'attività in esame determina la produzione dei materiali di risulta riconducibili a:

- acciaio (materiale di cui sono composti gli elementi della torre)

3.2 RIMOZIONE DELLE OPERE INTERRATE

L'attività di rimozione delle opere interrato consisterà sinteticamente in:

- A. Ricoprimento/demolizione delle fondazioni degli aerogeneratori
- B. Rimozione dei cavi elettrici del cavidotto



3.2.1 DEMOLIZIONE DELLE FONDAZIONI DEGLI AEROGENERATORI

Le fondazioni degli aerogeneratori verranno demolite per una profondità massima di un metro dal piano di campagna.

L'attività in esame determina la produzione dei materiali di risulta essenzialmente riconducibili a:

- calcestruzzo armato pulito.

Si è considerata la possibilità di una completa demolizione della fondazione degli aerogeneratori, tuttavia tale soluzione è stata valutata più invasiva sul piano dell'impatto ambientale rispetto a una parziale demolizione per i seguenti motivi:

- a. la permanenza della struttura in cemento armato al di sotto del terreno non genera apprezzabili rischi di inquinamento per le matrici ambientali;
- b. la demolizione integrale comporterebbe:
 - rischio di destabilizzazione dei substrati per l'effetto legato alla rimozione di un'importante struttura massiva;
 - lavorazione ingenti, con apertura di scavi fino al piano di posa del plinto (circa 3/4 m dal piano campagna). Le operazioni di demolizione con martello demolitore di una fondazione del volume di c.a. pari a circa 1200 m² si stima possa realisticamente durare circa 15 giorni lavorativi;
 - prolungate ed eccessive produzioni di rumore, vibrazioni e polveri;
 - necessità di maggiore approvvigionamento di materiale per assicurare il riempimento dei vuoti, con conseguente potenziale consumo di risorse non rinnovabili;
 - necessità di veicolare maggiori volumetrie di rifiuti presso impianti di smaltimento/recupero autorizzati, con conseguenti maggiori effetti negativi sulla circolazione stradale per incremento del traffico veicolare di mezzi pesanti.

Pertanto, sotto il profilo del bilancio ambientale complessivo dell'operazione, si è ritenuto più opportuno demolire il manufatto fino ad una profondità massima di 1m dal piano di campagna, come peraltro espressamente prescritto nell'Allegato 4 paragrafo 9 del DM 10/09/2010, ove si impone che la dismissione dell'impianto debba prevedere l'annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il profilo del suolo per almeno 1 m.

Inoltre, le fondazioni cementizie sono state previste senza l'utilizzo di pali per ridurre al minimo gli impatti negativi degli scavi e delle opere.

3.2.2 RIMOZIONE DELLE STRUTTURE DEL CAVIDOTTO

L'attività in esame si articola nelle seguenti sotto-attività:

- Sfilaggio dei cavi presenti nel cavidotto

L'attività in esame determina la produzione dei materiali di risulta essenzialmente riconducibili ai seguenti:

- Cavi in alluminio con guaina isolante

3.3 RIPRISTINO DEI LUOGHI PER UN USO COMPATIBILE ALLO STATO ANTE-OPERAM

Con la dismissione dell'impianto la fase finale del *decommissioning* sarà indirizzata al ripristino compatibile con l'utilizzo ante operam delle piazzole di servizio e della viabilità di servizio che al tempo della costruzione dell'impianto era nuova viabilità da realizzare.

Verrà asportato lo strato consolidato superficiale delle piste per uno spessore pari al riporto messo in opera alla costruzione ed il terreno verrà rimodellato allo stato originario con il ripristino della vegetazione avendo cura di:

- assicurare una copertura di spessore pari ad almeno un metro di terreno sul blocco di fondazione in c.a. degli aerogeneratori;
- rimuovere la massicciata dalle piazzole degli aerogeneratori;
- rimuovere dai tratti stradali interessati della viabilità di servizio da dismettere la fondazione stradale e tutte le opere d'arte;



- per i ripristini vegetazionali, utilizzare essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali o di provenienza regionale.

Parimenti l'attività di messa in pristino prevede l'esecuzione dei riporti di terreno per la ricostituzione morfologica e qualitativa delle aree delle piazzole e della viabilità di servizio, in cui sono stati applicati interventi di asportazione.

Il materiale di riporto necessario per l'esecuzione degli interventi sopra riportati sarà tale da lasciare inalterate le attuali caratteristiche di utilizzo del sito di progetto permettendo il completo recupero ambientale dell'area di installazione. Il materiale di riporto necessario potrà approvvigionarsi tramite utilizzo di apposito terreno vegetale prelevato da cave di prestito.

Il terreno ripristinato verrà trattato con interventi di inerbimento con idrosemina e messa a dimora di specie arbustive e arboree autoctone di ecotipi locali o di provenienza regionale.

Si sottolinea che gli interventi di ripristino dello stato dei luoghi saranno di sicura efficacia e permetteranno la restituzione dell'area secondo le vocazioni proprie del territorio ponendo particolare attenzione alla valorizzazione ambientale.

Inoltre, con la dismissione dell'impianto si provvederà alla rimozione della viabilità di servizio che al tempo della costruzione dell'impianto era nuova viabilità da realizzare per un ripristino dei luoghi per un uso compatibile alla condizione ante-operam. Tale ripristino non verrà effettuato solo su richiesta specifica delle Amministrazioni interessate, qualora ritengano che la viabilità in questione assolva una funzionalità di pubblica utilità per l'area interessata. In tale circostanza sarà cura dell'Amministrazione in questione provvedere all'iter autorizzativo necessario.

4 TIPOLOGIE E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

Si riporta nel seguito una disamina delle principali tipologie di materiali di risulta derivanti dall'attività di dismissione. Per ciascuna tipologia si illustra la disciplina gestionale applicabile ai sensi della legge attualmente in vigore.

Si sottolinea che nel presente piano si fa riferimento alla normativa attualmente in vigore, non essendo possibile prevedere quelle che lo saranno al momento dell'attuazione della dismissione. Si sottolinea inoltre che l'elenco delle tipologie di materiali di risulta ed i relativi codici CER attribuiti intende fornire le indicazioni di massima necessarie ad inquadrare il corretto ordine di grandezza dei quantitativi più significativi dei materiali di risulta che verranno gestiti in fase di *decommissioning*.

La disamina viene suddivisa in due parti principali, ossia i materiali relativi alla dismissione degli aerogeneratori e i materiali relativi alle altre parti di impianto.

4.1 AEROGENERATORI

Come attestato, a titolo di esempio, dal produttore Vestas nell'analisi del ciclo di vita dell'aerogeneratore V117 3,45MW, HH 91,5 m, ed applicabile all'aerogeneratore di progetto dell'impianto, circa l'86% in massa dell'aerogeneratore è da considerarsi riciclabile sulla base delle tecnologie attualmente disponibili. Sono sostanzialmente riciclabili tutti i materiali metallici (ferro, acciaio, alluminio e rame), mentre non lo sono tutti gli altri materiali che costituiscono il rimanente 14% in massa.

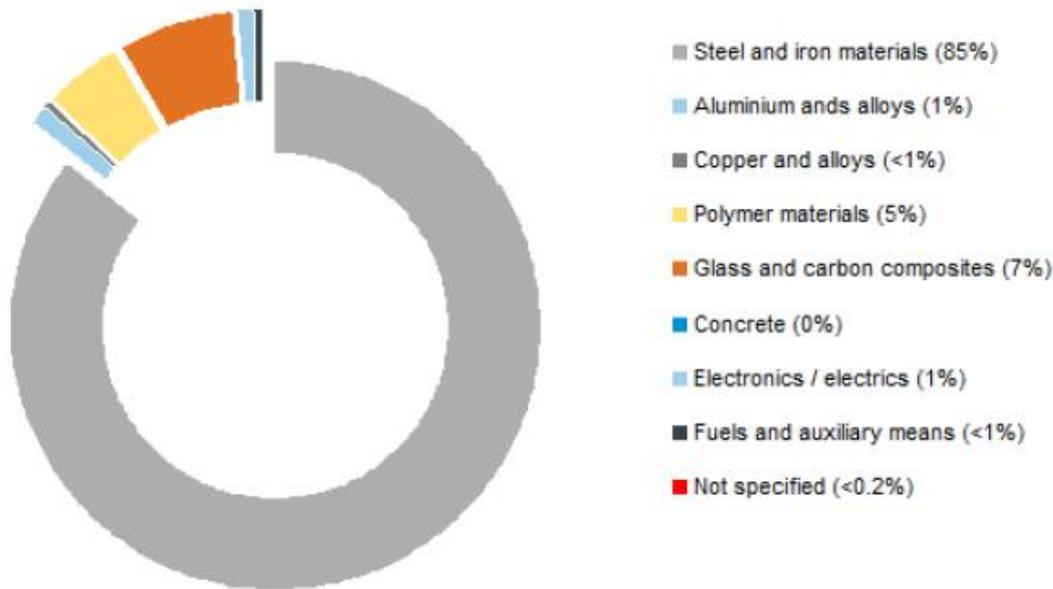


Figura 1: % in massa dei materiali che compongono l'aerogeneratore Vestas V117 3,45 MW-HH 91,5m
Sulla base del sopraccitato studio, si elencano di seguito i materiali e componenti in funzione della modalità di gestione prevista.

4.1.1 COMPOSTI DI FIBRA DI VETRO E CARBONIO (PALE, COPERTURA NAVICELLA)

A causa della composizione e dell'accoppiamento, il materiale di cui sono formate le pale e la copertura della navicella non può essere recuperato e pertanto andrà gestito come rifiuto da conferire a discarica o a inceneritore.

Dal punto di vista della disciplina attualmente applicabile in Italia, le pale dismesse potranno essere smaltite come codice CER 170203 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati allo smaltimento. Un riutilizzo più virtuoso delle pale è descritto nell'elaborato RS-11 "LCA delle pale degli aerogeneratori".

4.1.2 FERRO ED ACCIAI (TORRI, CARPENTERIA NAVICELLA, MOLTIPLICATORE DI GIRI, SISTEMA DI TRASMISSIONE)

Il ferro e gli acciai di cui si compone la gran parte della massa dell'intero aerogeneratore sono materiali interamente riciclabili e quindi recuperabili mediante i processi tradizionali di fusione per ottenimento di nuova materia prima.

Il ferro e l'acciaio puliti prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice CER 170405 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

4.1.3 CAVI IN ALLUMINIO CON ISOLANTE IN POLITENE (COLLEGAMENTI ELETTRICI IN TORRE)

Per la loro formazione a strati e grazie alle tecnologie attualmente disponibili, è possibile la separazione del conduttore e dello schermo di alluminio dalle guaine isolanti in materiale plastico polimerico.

I cavi verranno trasportati e avviati tal quali a soggetti autorizzati al recupero secondo la disciplina dei rifiuti con codice CER 170411. Al centro di recupero sarà eseguita la separazione dell'alluminio dai materiali plastici e l'alluminio potrà essere avviato al riutilizzo mediante le tecnologie tradizionali per l'ottenimento di nuova materia prima riciclata.

4.1.4 TRASFORMATORI BT/MT

Poiché i trasformatori sono elementi non sottoposti a sforzi a fatica di carattere meccanico e quindi con vita utile nettamente superiore a quella media dell'impianto, è stato ipotizzato che i trasformatori dismessi possano ancora trovare una collocazione nel mercato dell'usato



dell'impiantistica e pertanto possano essere riutilizzati attraverso appositi contratti di cessione/vendita verso soggetti terzi che potranno essere individuati al momento della dismissione. Il mercato attuale di riferimento è quello che prevede l'acquisto dell'usato da parte di aziende specializzate che ne effettuano il ricondizionamento per poi reimmetterli sul mercato dei ricambi ricondizionati.

4.1.5 COMPONENTI ELETTROMECCANICI (GENERATORI)

Così come per i trasformatori, anche per quanto riguarda i generatori è plausibile ipotizzare che siano ricollocati sul mercato dell'usato dell'impiantistica per mezzo di appositi contratti di cessione/vendita. Il mercato attuale di riferimento è quello che prevede l'acquisto dell'usato da parte di aziende specializzate che ne effettuano il ricondizionamento per poi reimmetterli sul mercato dei ricambi ricondizionati.

4.1.6 OLIO ESAUSTO DEI MOLTIPLICATORI DI GIRI E CIRCUITI IDRAULICI

I moltiplicatori di giri e i sistemi idraulici prima di essere conferiti a smaltimento/recupero verranno liberati dell'olio esausto in esso contenuto. L'olio dovrà essere gestito come rifiuto con codice CER 130208 tramite conferimento ad idonei Consorzi autorizzati.

4.1.7 QUADRI ELETTRICI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE/ELETTRONICHE

Allo stato attuale l'Italia ha recepito attraverso il Decreto Legislativo 25 luglio 2005, n. 151 le direttive 2002/95/CE (Waste of Electric and Electronic Equipment, nota in Italia come RAEE), 2002/96/CE e 2003/108/CE. Tali direttive hanno principalmente lo scopo di regolare la produzione di rifiuti costituiti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) attraverso una progettazione orientata al riciclo del prodotto e alla gestione del RAEE improntata al recupero.

Allo stato attuale le apparecchiature elettriche ed elettroniche facenti parte di impianti fissi non rientrano tra le categorie di apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE) contemplate dal Decreto. Pertanto, fermo restando la normativa in vigore, non è ipotizzabile che la disciplina regolata dal D. Lgs. 25 luglio 2005, n. 151 possa essere applicata alle apparecchiature elettriche/elettroniche da dismettere, che dovranno quindi essere gestite, trasportate e avviate a smaltimento come codice CER 160213.

4.2 ALTRI ELEMENTI DI IMPIANTO

4.2.1 CALCESTRUZZO CEMENTIZIO ARMATO (DEMOLIZIONE COLLETTI DI FONDAZIONE E TRATTI CEMENTATI VIABILITÀ)

Il calcestruzzo cementizio derivante dalla demolizione dei colletti superiori delle fondazioni e dei tratti cementati della viabilità di impianto allo stato attuale non si prevede che possa essere recuperato e pertanto andrà gestito come rifiuto da conferire a discarica.

Dal punto di vista della disciplina attualmente applicabile in Italia, il calcestruzzo cementizio potrà essere smaltito come codice CER 170101 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati allo smaltimento.

4.2.2 CAVI IN ALLUMINIO CON ISOLANTE IN POLITENE (COLLEGAMENTI ELETTRICI IN TORRE)

Per la loro formazione a strati e grazie alle tecnologie attualmente disponibili, è possibile la separazione del conduttore e dello schermo di alluminio dalle guaine isolanti in materiale plastico polimerico.

I cavi verranno trasportati e avviati tal quali a soggetti autorizzati al recupero secondo la disciplina dei rifiuti con codice CER 170411. Al centro di recupero sarà eseguita la separazione dell'alluminio dai materiali plastici e l'alluminio potrà essere avviato al riutilizzo mediante le tecnologie tradizionali per l'ottenimento di nuova materia prima riciclata.



5 QUANTITATIVI DEI MATERIALI/COMPONENTI PROVENIENTI DALLA DISMISSIONE

La stima dei quantitativi in massa dei materiali di risulta che si produrranno a seguito della dismissione degli 6 aerogeneratori e delle demolizioni delle altre parti di impianto è riportata nella tabella seguente:

Tipologia materiale di risulta	Riutilizzo/Rifiuto	Codice CER	Destino finale previsto	Quantitativi totali di rifiuti per tipologia (ton)
AEROGENERATORI				
Plastica (pale, copertura navicella)	RIFIUTO	170203	S	258
Ferro ed acciaio (torri, carpenteria navicella, moltiplicatore di giri, sistema di trasmissione)	RIFIUTO	170405	R	2.455,54
Plastica (Guaine cavi elettrici)	RIFIUTO	170203	R	71
Alluminio (conduttori e schermi cavi elettrici)	RIFIUTO	170402		
Quadri elettrici e apparecchiature elettroniche	RIFIUTO	160213	S	12,5
Olio esausto	RIFIUTO	130208	C	6,5
ALTRI ELEMENTI DI IMPIANTO				
Cemento (demolizione colletti fondazioni e tratti viabilità cementata)	RIFIUTO	170101	S	1.020
Alluminio (conduttori e schermi cavi MT)	RIFIUTO	170402	R	326,2
Plastica (guaina isolante Cavi MT)	RIFIUTO	170203		
C: Rifiuto da conferire a titolo gratuito obbligatoriamente a Consorzi Specializzati 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)				

Tab. 1 – Identificazione dei materiali provenienti dalla dismissione e relativi quantitativi

A questi vanno aggiunti i componenti che, come spiegato al par. 4, possono essere collocati sul mercato dell'usato o usato ricondizionato.

Componente	Quantità
Trasformatori bT/MT	6
Generatori elettrici	6

Tab. 2 - Materiale/componente alienabile sul mercato dell'usato

6 DISMISSIONE DELLA SOTTOSTAZIONE MT/AT

Per quanto riguarda la sottostazione MT/AT, lo smaltimento dell'intera struttura risulta improbabile, in quanto è possibile che il Gestore della Rete possa renderla disponibile per altre attività come stallo per nuove utenze.

7 PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ DEL CANTIERE DI DISMISSIONE

7.1 INDIVIDUAZIONE DEI MACCHINARI PER LE ATTIVITÀ DI DISMISSIONE

I principali macchinari da utilizzarsi possono essere così 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

7.2 PIANO DEI LAVORI

Si è ipotizzato preliminarmente che le attività di smantellamento ricoprano complessivamente un arco temporale di 8 mesi dal distacco dell'impianto dalla linea elettrica, salvo eventi climatici sfavorevoli.

8 ASPETTI/IMPATTI AMBIENTALI IN FASE DI CANTIERE

8.1 ARIA

Le attività di smantellamento comportano emissioni in atmosfera. Queste sono dovute essenzialmente alla movimentazione dei carichi relativi al materiale.

Le emissioni sono costituite dalla polverosità associata alle suddette attività e che pertanto consta per lo più di polveri sedimentabili il cui raggio di ricaduta è molto ridotto.

Per limitare al massimo la dispersione di polveri si irroreranno con getti d'acqua le parti interessate dal movimento dei mezzi di trasporto del materiale.

8.2 RUMORE

Le operazioni di dismissione necessitano di macchinari dotati di motori a combustione interna. L'aspetto rumore viene interessato dalle emissioni sonore associate al funzionamento di detti macchinari.

I macchinari adottati avranno una potenza di emissione sonora conforme a quanto definito dall'Allegato III del D. Lgs. N. 262/2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".

Le attività comunque si svolgeranno esclusivamente durante il periodo diurno al fine di limitare al massimo il disturbo nella zona dell'impianto.

8.3 RIFIUTI

I rifiuti prodotti dalle attività di cantiere saranno gestiti nel rispetto della normativa vigente secondo le previsioni di cui ai precedenti par. 4 e 5.

Al fine di massimizzare il recupero e quindi minimizzare gli impatti sull'ambiente, la produzione di rifiuti destinati allo smaltimento verrà minimizzata sulla base delle eventuali nuove tecnologie che dovessero nascere nel corso della vita dell'impianto e trovare applicazione a livello industriale.

8.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

Eventuali episodi incidentali che dovessero dar luogo a contaminazione della matrice suolo-sottosuolo verranno gestiti durante la fase di esercizio secondo la normativa vigente e pertanto non è prevedibile che a fine vita debbano essere attivate bonifiche relative a situazioni pregresse.

I quantitativi di materiale in deposito saranno limitati al massimo, in quanto verrà, come detto, massimizzato il recupero.

8.5 TRAFFICO INDOTTO

Il traffico indotto dalle attività di smantellamento dell'impianto sarà principalmente costituito da mezzi pesanti in entrata e in uscita dall'impianto necessari al:

- Trasporto in uscita materiali di risulta per conferimenti
- Trasporto in uscita materiali riciclabili verso riutilizzatori
- Trasporto in entrata macchinari/attrezzature/materiali necessari all'allestimento del cantiere



- Movimentazione giornaliera degli operai impiegati in cantiere.

Ipotizzando di movimentare il materiale in un arco temporale di 7 mesi, è possibile prevedere un traffico pesante indotto medio di modesta entità.

8.6 ATTIVITÀ DI BONIFICA

Eventuali episodi incidentali che dovessero dar luogo a contaminazione della matrice suolo-sottosuolo verranno gestiti durante la fase di esercizio secondo la normativa vigente e pertanto non è prevedibile che a fine vita debbano essere attivate bonifiche relative a situazioni pregresse. In caso contrario, come prescritto dalla normativa vigente, in funzione di quella che sarà la destinazione futura dell'area in oggetto, se necessario si svolgerà eventuale bonifica.

8.7 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Le precauzioni progettuali e gestionali assunte per l'impianto permettono di escludere la presenza di inquinamento del terreno al momento della dismissione.

Verrà comunque effettuata una campagna di monitoraggio strutturata con le modalità previste dal D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. a cui seguiranno, qualora fosse necessario, le bonifiche del suolo.

A tale scopo saranno effettuate le necessarie analisi su tutti i lotti di materiale da smaltire al fine di caratterizzarne la natura per una corretta definizione dei codici CER.

9 STIMA DEI MEZZI FINANZIARI NECESSARI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Il budget economico da prevedere per la realizzazione degli interventi previsti deve essere tale da coprire la differenza tra i costi associati alle operazioni di dismissione, alla messa in pristino dei luoghi e allo smaltimento dei rifiuti non recuperabili e i ricavi determinati dalla valorizzazione dei materiali recuperabili/riciclabili e dei componenti che possono avere una collocazione sul mercato dell'usato.

9.1 COSTI

I costi per gli interventi previsti nel piano di dismissione sono stati ricavati utilizzando le voci del vigente prezzario della Regione Sardegna edizione 2019, adottato con Delib.G.R. n.27/12 del 23.07.2019. Per le voci non riscontrabili nel prezzario RAS si è proceduto all'elaborazione di nuove voci ed alla determinazione dei relativi prezzi desunti da indagini di mercato.

I costi si suddividono essenzialmente in:

- Costi previsti per la dismissione degli aerogeneratori e degli altri elementi di impianto (cfr. Tabella 3);
- Costi previsti per l'esecuzione delle opere di messa in pristino dello stato dei luoghi (cfr. Tabella 3);
- Costi previsti per lo smaltimento/recupero dei rifiuti (cfr. Tabella 4),

come dettagliati nei computi seguenti, per un totale pari a € **1.430.343,83**.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA - Comuni di Bitti (NU) e Buddusò (SS)
PROGETTO DEL PARCO EOLICO "BITTI-TERENASS"
PIANO DI DISMISSIONE E COSTI RELATIVI

Nr.	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	MISURAZIONI:				Q.tà	IMPORTI	
			Par.	L.	Larg.	H/peso		unitario	TOTALE
1	N.P.1	Smontaggio, disinstallazione, carico e trasporto a discarica e/o centro autorizzato per smaltimento e/o recupero del cablaggio dell'aerogeneratore di progetto. MISURAZIONI: aerogeneratori SOMMANO cadauno	6				6 6	 7.500,00 €	 45.000,00 €
2	N.P.2	Smontaggio, disinstallazione, carico e trasporto a discarica autorizzata per lo smaltimento delle pale dell'aerogeneratore di progetto. MISURAZIONI: quantità voce n° 2 SOMMANO cadauno	6				6 6	 23.500,00 €	 141.000,00 €
3	N.P.3	Smontaggio, disinstallazione, carico e trasporto a discarica e/o centro autorizzato per smaltimento e/o recupero della navicella dell'aerogeneratore di progetto. MISURAZIONI: quantità voce n° 3 SOMMANO cadauno	6				6 6	 25.000,00 €	 150.000,00 €
4	N.P.4	Smontaggio, disinstallazione, carico e trasporto centro autorizzato per il recupero della torre corrispondente all'aerogeneratore di progetto. MISURAZIONI: quantità voce n° 4 SOMMANO cadauno	6				6 6	 42.000,00 €	 252.000,00 €
5	N.P.5	Smontaggio, disinstallazione, carico e trasporto a discarica autorizzata per il riciclaggio degli equipaggiamenti elettrici/elettronici corrispondenti all'aerogeneratore di progetto. MISURAZIONI: quantità voce n° 5 SOMMANO cadauno	6				6 6	 3.000,00 €	 18.000,00 €
6	SAR19_P F.0012.00 04.0009	Demolizione parziale di strutture in calcestruzzo armato con ausilio di martellone o tronchesa stritolatrice su escavatore Pareti o muri armati. MISURAZIONI: demolizione porzione plinto piazzole 75,8 mc	6			75,8	454,8		

Ing. Giorgio Floris



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA - Comuni di Bitti (NU) e Buddusò (SS)
PROGETTO DEL PARCO EOLICO "BITTI-TERENASS"
PIANO DI DISMISSIONE E COSTI RELATIVI

			SOMMANO mc			454,8	364,71€	165.870,11€
7	SAR19_P F.0001.00 02.0014	Scavo a larga sezione per rimozione e riduzione di fondazioni stradali di qualsiasi tipo di viabilità e piazzole, eseguita con mezzi meccanici, compreso trasporto nell'ambito del cantiere fino ad una distanza massima di 5000 m. Demolizione di fondazione stradale di qualsiasi tipo						
		MISURAZIONI: Riduzioni su viabilità (BT07, BT08, BT09 e BT11) e piazzole di servizio	1	5330		5330		
			SOMMANO mc			5330	55,54€	296.028,20 €
8	E.01.050. 010.a	Trasporto a cava autorizzata per il recupero dei materiali rimossi di materiali terre e rocce da scavo provenienti da lavori di movimento terra per rimozioni e riduzioni, compreso carico anche a mano, sul mezzo di trasporto, scarico a deposito secondo le modalità prescritte.						
		MISURAZIONI: quantità voce n° 7			5330	5330		
			SOMMANO mc			5330	3,06 €	16.309,80 €
9	SAR19_P F.0001.00 09.0013	Trasporto a discarica autorizzata di materiali provenienti da lavori di movimento terra, demolizioni e rimozioni, compreso carico anche a mano, sul mezzo di trasporto, scarico a deposito secondo le modalità prescritte per la discarica. La misurazione relativa agli scavi è calcolata secondo l'effettivo volume, senza tener conto di aumenti di volume conseguenti alla rimozione dei materiali, per le demolizioni secondo il volume misurato prima della demolizione dei materiali. Trasporto a rifiuto di materiale proveniente da lavori di movimento terra, demolizioni e rimozioni effettuato con autocarri, con portata superiore a 50 q, compreso lo spandimento del materiale ed esclusi gli eventuali oneri di discarica autorizzata per trasporti fino a 10 km						
		MISURAZIONI: quantità voce n° 6			454,8	454,8		
			SOMMANO mc			454,8	5,56 €	2.528,69 €
10	N.P.6	Sfilaggio di cavi in media tensione, di tratti di cavidotto, ivi inclusi pozzetti e chiusini e quant'altro necessario al ripristino dello stato dei luoghi dalla centrale eolica fino alla stazione di consegna. Nella voce è ricompreso il trasporto del materiale stesso al centro di recupero.						
		MISURAZIONI: Lunghezza totale cavidotto 19,5 Km		19,5		19,5		
			SOMMANO km			19,5	10.000,00 €	195.000,00 €



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA - Comuni di Bitti (NU) e Buddusò (SS)
PROGETTO DEL PARCO EOLICO "BITTI-TERENASS"
PIANO DI DISMISSIONE E COSTI RELATIVI

11	N.P.7	Rilevato eseguito con terreno vegetale fornito a piè d'opera, compresa la preparazione della sede dei rilevati, lo spandimento del materiale sul luogo d'impiego, nonché la sistemazione del piano definitivo delle scarpate e dei cigli. Rilevato eseguito con terreno vegetale								
		MISURAZIONI:								
		Piazzole di esercizio	1	9000	0,5	4500				
		Strade di esercizio	1	4325	0,5	2162,5				
		SOMMANO mc				6662,5	6,29 €		41.907,13 €	
12	U.07.010.025.c	Inerbimento con idrosemina, in luogo accessibile con mezzi meccanici, con fornitura di miscuglio di semi di piante erbacee selezionate in ragione di 30 g/m ² e di 80g/m ² di concime chimico, 80 g/m ² di concime organico 15 g/m ² . Di collanti biodegradabili, esclusa la preparazione del piano di semina In zona montuosa priva di difficoltà								
		MISURAZIONI:								
		Piazzole (tot mq 9.000)				9000	9000			
		Strade (tot mq 4.325)				4325	4325			
		SOMMANO mq				13325	1,59 €		21.186,75 €	
13	U.07.010.017.a	Messa a dimora di specie arbustive con zolla o vaso, per altezze fino a 1 m, compresa la fornitura di 20 l di ammendante, la preparazione del terreno, l'impianto degli arbusti, una bagnatura con 15 l di acqua, esclusa la fornitura di arbusti, la pacciamatura e gli oneri di manutenzione e garanzia								
		MISURAZIONI:								
		Piazzole (tot 90 arbusti)	90			90				
		Strade (tot 300 arbusti)	300			300				
		SOMMANO cad				390	9,04 €		3.525,60 €	
14	U.07.010.078.g	Messa a dimora di piante comprensiva di fornitura della stessa, scavo, piantagione, rinterro, formazione di conca di compluvio, fornitura e collocamento di palo tutore di castagno impregnato con sali di rame e la legatura con corde idonee: piante con zolla ad alto fusto altezza 2,00÷2,50 m: Specie autoctone.								
		MISURAZIONI:								
		Piazzole (tot 36 piante)	36			36				
		Strade (tot 45 piante)	45			45				
		SOMMANO cad				81	140,65 €		11.392,65 €	



TOTALE euro	1.359.748,92 €
-------------	----------------

Tabella 3 – Computo delle opere di dismissione e trasporto degli aerogeneratori e degli altri elementi di impianto e delle opere di messa in pristino dei luoghi

Tipologia materiale di risulta	Riutilizzo/Rifiuto	Codice CER	Destino finale previsto	Quantitativi totali di rifiuti per tipologia (ton)	Costo unitario per smaltimento/recupero (€/ton)	Costo totale (€)
AEROGENERATORI						
Plastica (pale, copertura navicella)	RIFIUTO	170203	S	258	150	38.700,00
Quadri elettrici e apparecchiature elettroniche	RIFIUTO	160213	S	12,5	900	11.291,91
Olio esausto	RIFIUTO	130208	C	6,5		
ALTRI ELEMENTI DI IMPIANTO						
Cemento (demolizione colletti fondazioni e tratti viabilità cementata)	RIFIUTO	170101	S	1.020	20,20	20.604,00
C: Rifiuto da conferire a titolo gratuito obbligatoriamente a Consorzi Specializzati S: Rifiuto conferibile per Smaltimento ai sensi della normativa vigente (materiale non recuperabile)						
TOTALE euro						70.594,91

Tabella 4 – Computo degli oneri di conferimento a smaltimento

9.2 RICAVI

I ricavi previsti si suddividono in:

- Ricavi derivanti dalla valorizzazione dei materiali recuperabili/riciclabili quali ferro, acciaio, alluminio (cfr. Tabella 5);
- Ricavi derivanti dalla valorizzazione dei componenti, quali generatori e trasformatori, immessi sul mercato dell'usato per utilizzo tal quale o per ricondizionamento (cfr. Tabella 6).

come dettagliati nei computi seguenti, per un totale pari a **€ 541.963,64**.

Nella tabella seguente vengono quantificati, sulla base dei valori di mercato attuali, i ricavi derivanti dalla valorizzazione dei materiali recuperabili/riciclabili. A tal riguardo si fa presente che gli acciai di cui sono costituiti gli aerogeneratori sono per gran parte acciai speciali e che, di conseguenza, si è considerato un ricavo unitario per la loro valorizzazione pari a 160,00 €/ton.

Tipologia materiale di risulta	Riutilizzo/Rifiuto	Codice CER	Destino finale previsto	Quantitativi totali di rifiuti per tipologia (ton)	Ricavo unitario per recupero (€/ton)	Ricavo totale (€)
AEROGENERATORI						
Ferro ed acciaio (torri, carpenteria navicella, moltiplicatore di	RIFIUTO	170405	R	2454,5	160	392.727,27,00



giri, sistema di trasmissione)						
ALTRI ELEMENTI DI IMPIANTO						
Cavi elettrici (Alluminio e plastica polimerica)	RIFIUTO	170411	R	23,5	200	4.690,91,00
Cavi elettrici (Alluminio e plastica polimerica)	RIFIUTO	170411	R	302,7	200	60.545,45,00
R: Rifiuto conferibile per Recupero ai sensi della normativa vigente (materiale recuperabile)						
TOTALE euro						457.963,64

Tabella 5 – Computo dei ricavi derivanti dalla valorizzazione per recupero

Nella tabella seguente vengono invece quantificati i ricavi derivanti dalla valorizzazione dei componenti rivendibili sul mercato dell'usato, sulla base dei valori medi attuali di mercato.

Componente	Quantità	Valore unitario (€)	Valore totale (€)
Trasformatori bT/MT	6	4.000,00	24.000,00
Generatori elettrici	6	10.000,00	60.000,00
TOTALE euro			84.000,00

Tabella 6 – Computo dei ricavi derivanti dalla valorizzazione dei componenti rivendibili

9.3 BILANCIO COSTI/RICAVI – COSTO TOTALE DISMISSIONE

Dal bilancio costi/ricavi come sopra individuati e dettagliati si ricava il costo residuo totale per la dismissione dell'impianto e messa in pristino dei luoghi, che risulta pertanto pari a € 888.380,19 come da riepilogo sotto riportato:

1. Costi di dismissione come da computo metrico	1.359.748,92 €
2. Costi di smaltimento (Tab.4)	70.594,91 €
3. Ricavi derivanti dalla valorizzazione per recupero (Tab.5)	-457.963,64 €
4. ricavi derivanti dalla valorizzazione componenti rivendibili (Tab.6) ..	<u>- 84.000,00 €</u>
5. TOTALE	888.380,19 €

Ing. Giorgio Floris