

COMUNI DI BITTI, ORUNE E BUDDUSO'
PROVINCE DI NUORO E SASSARI



PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO "GOMORETTA"

Elaborato: EP_CIV_R006

Scala : -

Data : 11 dicembre 2017

Piano di dismissione e ripristino

COMMITTENTE :
Siemens Gamesa Renewable Energy Italy S.p.A.

RESPONSABILE TECNICO COMMESSA :
Dott. Ing. Nicola Maria Pepe

COORDINAMENTO :

Bm Studio Tecnico Industriale
Dott. Ing. **Bruno Manca**



N° REVISIONE	Data revisione	Elaborato	Controllato	Approvato	NOTE
Rev.00	11/12/2017	BM	NMPEPE	GMERCURIO/NMPEPE	A4 (210x297mm)

E' vietata la copia anche parziale del presente elaborato

Gruppo di lavoro : Dott.ssa in Arch. Giorgia Campus
Dott.ssa Ing. Barbara Dessi
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas



INDICE

1. PREMessa E FINALITÀ	2
2. OGGETTO DELLA DISMISSIONE	33
2.1 COMPONENTI.....	33
2.2 POTENZIALI FONTI CONTAMINANTI.....	33
3. SALUTE E SICUREZZA: ADEMPIMENTI NORMATIVI	55
4. DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	77
4.1 ATTIVITÀ PRELIMINARI.....	77
4.2 BONIFICA IMPIANTI E MACCHINARI.....	88
4.3 INTERVENTI DI RIMOZIONE E DEMOLIZIONE	88
4.3.1 <i>Smontaggio e rimozione di macchinari e impianti</i>	99
4.3.2 <i>Attività di lavaggio</i>	1010
4.3.3 <i>Demolizione degli edifici, dei basamenti e delle strutture interrato</i>	1010
4.4 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO	1111
4.5 RIPRISTINO AMBIENTALE DELL'AREA	1212
4.6 SMALTIMENTO DEI RIFIUTI.....	1414
4.7 OPERAZIONI DI RECUPERO E RICICLAGGIO	1515
4.7.1 <i>Individuazione dei siti specializzati per le operazioni di recupero</i>	1717
5. ANALISI DEI COSTI	1919

1. PREMESSA E FINALITÀ

Il presente documento costituisce il Piano per la dismissione del "Parco Eolico Gomoretta" e per il ripristino dello stato dei luoghi che saranno coinvolti dalla realizzazione dell'impianto, che sarà ubicato nei comuni di Bitti, Orune (Provincia di Nuoro) e Buddusò (Provincia di Sassari).

La presente relazione descrive, sulla base della normativa vigente, le attività previste al momento della dismissione per la demolizione delle strutture del Parco, la sequenza dei lavori, le possibili destinazioni dei materiali e dei rifiuti derivanti dall'attività, nonché le attività necessarie a ripristinare il sito dal punto di vista territoriale ed ambientale. Il Piano non deve tuttavia essere ritenuto vincolante per le modalità di dismissione, le quali potranno subire variazioni al termine della vita operativa della Centrale in relazione alle evoluzioni in campo tecnologico e normativo.

Il ciclo di vita utile tecnico-economico di un impianto eolico viene valutato in circa 30 anni, sia per il logorio tecnico e strutturale dell'impianto, sia per il naturale progresso tecnologico che consentirà l'utilizzo di altri sistemi di produzione di energia. Viene quindi richiesto un Piano di dismissione che descriva le operazioni e le necessarie attività che dovranno essere poste in atto al fine di perseguire l'obiettivo di ripristino ambientale dell'area. Facendo riferimento ai parchi eolici, si evidenzia che il ripristino dei luoghi è reso possibile proprio grazie alle caratteristiche di reversibilità proprie di tali impianti e al loro basso impatto sul territorio in termini di superficie occupata dalle strutture, anche in relazione alle scelte tecniche operate in fase di progettazione. È da sottolineare inoltre che buona parte dei materiali utilizzati per la realizzazione degli impianti può essere riciclata e/o recuperata.

E' opportuno premettere che le attività descritte nel presente documento e relative alle operazioni di dismissione del Parco Eolico dovranno essere affidate a ditte altamente specializzate nei vari ambiti di intervento, con specifiche mansioni, sia per la disattivazione e smontaggio di tutte le componenti e materiali elettrici, nonché per lo smontaggio delle torri e degli aerogeneratori, con personale qualificato per lavori temporanei in quota, di cui alla vigente normativa, ed in particolar modo al D.Lgs 81/08 e s.m.i., e con macchine ed automezzi idonei. Per i trasporti dovranno inoltre essere utilizzati automezzi specifici adibiti a trasporti eccezionali.

Per tutti gli interventi che riguardano la dismissione dovranno essere preventivamente redatti, a norma di legge, appositi Piani di Sicurezza per Cantieri Temporanei e Mobili di cui al D.Lgs 81/08 e s.m.i.

2. OGGETTO DELLA DISMISSIONE

2.1 COMPONENTI

Fanno parte dell'impiantistica i 13 aerogeneratori costituiti da rotore, gondola e sistemi elettromeccanici annessi, torre di supporto e relativi sistemi accessori. Ad essi, quali sistemi ausiliari e accessori, sono da aggiungere stalli, trasformatore principale, trasformatori ausiliari, pozzetti, caavidotti e fossa settica.

Sono poi parte del Parco i fabbricati della stazione elettrica e degli uffici, la recinzione della stazione elettrica, la piattaforma di fondazione delle torri, le strade interne al parco, l'edificio di controllo e la cabina di media tensione.

2.2 POTENZIALI FONTI CONTAMINANTI

Oltre agli impianti ed alle apparecchiature, fa parte del piano di dismissione l'eventuale smaltimento delle sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente prodotte o utilizzate nel parco eolico che possano essere state depositate durante l'esercizio della centrale.

Si evidenzia che, poiché la risorsa principale utilizzata dalla centrale eolica è il vento, le potenziali fonti contaminanti e comunque la produzione dei rifiuti è estremamente limitata.

In merito alle potenziali fonti di inquinamento, le risorse utilizzate dall'impianto, oltre al vento, sono rappresentate in minima parte dal gasolio, utilizzato solo per l'azionamento di un diesel di emergenza senza che siano previsti particolari stoccaggi, e gli oli lubrificanti, presenti nei macchinari di trasformazione dell'energia eolica in energia meccanica ed elettrica e per il raffreddamento del trasformatore principale di stazione.

In generale i possibili rifiuti connessi con l'attività, relativi all'attività di gestione e manutenzione, sono di seguito elencati:

- Rifiuti solidi non pericolosi
 - Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi (CER 150203);
 - Apparecchiature fuori uso (CER 160214);
 - Ferro e acciaio (rottami ferrosi provenienti da demolizioni e/o riparazioni (CER 170405);
 - Altri materiali isolanti (CER 170604);
 - Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904);
 - Plastica (CER 200139);
 - Fanghi della fossa settica (CER 200304);
 - Imballaggi in carta e cartoni (CER 150101);
 - Imballaggi in plastica (CER 150102);
 - Imballaggi metallici (CER 150104);
 - Imballaggi in materiali misti (CER 150106).

- Rifiuti solidi pericolosi
 - Toner per stampa esauriti, contenenti sostanze pericolose (CER 080317);
 - Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose (CER 150202);
 - Filtri dell'olio (CER 160107);
 - Batterie al piombo (CER 160601);
 - Tubi fluorescenti ed altri rifiuti.
- Rifiuti liquidi pericolosi
 - Oli minerali isolanti e termoconduttori non clorurati (oli di raffreddamento per trasformatori) (CER130307);
 - Scarto di oli minerali per motori ingranaggi e lubrificazione/regolazione, provenienti da macchinario principale (CER 130205);
 - Sostanze chimiche inorganiche di scarto contenenti o costituite da sostanze pericolose (CER 160506).

3. SALUTE E SICUREZZA: ADEMPIMENTI NORMATIVI

Le attività di dismissione del "Parco Eolico Gomoretta" ricadono, ad oggi, nell'ambito di applicazione del Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n.81, Titolo IV relativo alle misure per la salute e sicurezza nei cantieri temporanei o mobili. Nella trattazione del presente capitolo si fa pertanto riferimento a quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari attualmente vigenti; tali disposizioni dovranno essere verificate ed aggiornate con quanto vigente al momento dell'esecuzione delle attività di dismissione.

In conformità al citato decreto, le attività di dismissione richiederanno obbligatoriamente la nomina delle seguenti figure:

- 1) Responsabile dei Lavori: soggetto incaricato, dal committente, della progettazione o del controllo dell'esecuzione dell'opera;
- 2) Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (CSP): durante la progettazione dell'opera redige il Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) e predispose il Fascicolo Tecnico;
- 3) Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE): verifica, durante l'esecuzione dei lavori, l'applicazione da parte delle imprese esecutrici, delle disposizioni contenute nel PSC e si attiene agli obblighi di cui all'art. 92 del D.Lgs. 81/08.

I Coordinatori devono essere in possesso di qualifiche professionali specifiche richieste per legge, e saranno soggetti a doveri e responsabilità sia amministrative che penali. L'implementazione delle disposizioni in materia di salute e sicurezza dovrà essere una responsabilità condivisa tra la Proprietà e tutte le figure presenti in Centrale, ivi comprese le imprese appaltatrici operanti sul sito in oggetto. Tutte le opere descritte nei capitoli precedenti saranno realizzate conformemente a quanto previsto all'interno del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), che sarà elaborato dal Coordinatore in fase di Progettazione nominato dalla Committente/Responsabile dei Lavori. Come richiesto dalla normativa vigente, l'inizio delle attività sul campo sarà comunicato dalla Committente/Responsabile dei Lavori all'Autorità Locale.

Il suddetto PSC fisserà le procedure per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro necessarie per ridurre al minimo i potenziali rischi per il personale coinvolto nelle operazioni di dismissione e chiusura della Centrale di Gomorretta. La Committente/Responsabile dei Lavori provvederà alla verifica dell'idoneità tecnico-professionale delle imprese coinvolte con le modalità di cui all'Allegato XVII del D.Lgs. 81/08. I POS (Piano Operativo di Sicurezza), redatti da tutte le società operanti nel sito, e contenenti la Valutazione dei Rischi specifici per ciascuna attività lavorativa effettuata in cantiere, sono parti complementari del PSC che dovrà essere aggiornato sulla base dell'evoluzione delle attività di cantiere da parte del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE).

Dal punto di vista degli adempimenti di legge, nell'attività di dismissione risulta fondamentale comunicare alle autorità competenti la cessazione delle attività produttive, nonché la rimozione di particolari strutture o impianti per i quali l'ARPA o l'ASL competente devono ricevere la notifica.

Con riferimento alla vigente normativa, si descrivono in sintesi gli obblighi del Proponente. Prima dell'inizio delle attività si dovranno trasmettere all'ASL competente e alla Direzione Provinciale del Lavoro territorialmente competente la **Notifica preliminare** contenente le seguenti informazioni: data della comunicazione, indirizzo del cantiere, Committente (nome, cognome, codice fiscale, indirizzo), natura dell'opera, Responsabile dei Lavori (nome, cognome, codice fiscale, indirizzo), Coordinatore per la sicurezza in fase di Progettazione (nome, cognome, codice fiscale, indirizzo), Coordinatore per la sicurezza in fase di Esecuzione (nome, cognome, codice fiscale, indirizzo), data presunta di inizio lavori in cantiere, durata presunta dei lavori in cantiere, numero massimo presunto dei lavoratori in cantiere, numero previsto di imprese e di lavoratori autonomi sul cantiere, identificazione con codice fiscale o partita IVA delle imprese già selezionate, ammontare complessivo presunto dei lavori (€).

Prima della demolizione dei fabbricati andrà presentata una **Dichiarazione di Inizio Lavori** ai comuni di Bitti, Orune e Buddusò redatta da un professionista abilitato. La Dichiarazione di Inizio Attività dovrà essere presentata alle autorità con un anticipo di almeno 30 giorni.

Si dovrà inoltre inviare una comunicazione ai Vigili del fuoco di Nuoro e Sassari nella quale si dichiara la chiusura delle attività (**Certificazione di Prevenzione incendi**).

Qualora venga effettuata la demolizione di apparecchi di sollevamento e attrezzature a pressione bisognerà darne comunicazione all'ASL competente, consegnando i libretti dei suddetti macchinari e le relative etichette di immatricolazione, a testimonianza della rimozione e dello smaltimento degli stessi. I responsabili di Centrale dovranno informare della dismissione della Centrale i Comuni interessati e dovranno comunicare al responsabile dell'impianto di trattamento acque reflue il quantitativo di acque eventualmente scaricate nella rete fognaria.

Sarà necessario definire un **Piano di Caratterizzazione Ambientale**, il quale dovrà essere concordato e condiviso dalle Autorità competenti (Regione, Provincia, Comuni ed ARPA) al fine di concordare il posizionamento dei punti di indagine e i parametri da includere nelle analisi di laboratorio.

Al termine delle attività di dismissione sarà inviata una **comunicazione ufficiale** a tutte le Autorità coinvolte nella quale verrà dichiarata la **cessazione delle attività**.

4. DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Prima di descrivere nel dettaglio le operazioni di dismissione, è necessario premettere che tutti i Fornitori saranno coinvolti dal Responsabile Ambientale nella verifica dell'integrità delle superfici di pavimentazioni, fusti, serbatoi, trincee all'interno del sito oggetto di dismissione. Durante l'esecuzione delle attività previste dal piano di dismissione, ciascun Fornitore dovrà prestare attenzione e tempestivamente informare il R.A. qualora osservasse la presenza di condizioni/situazioni che potrebbero indicare la presenza di potenziali vie di migrazione preferenziali verso il sottosuolo. In tal caso si dovranno immediatamente sospendere le attività di dismissione che possano portare alla migrazione di rifiuti nell'area osservata valutando con attenzione la possibilità di proseguire con l'attività ovvero notificare l'evento alle Autorità competenti ed attuare le misure di prevenzione necessarie, secondo quanto previsto dall'attuale vigente normativa, D.Lgs. 152/06, art. 242.

Per la dismissione del "Parco Eolico Gomoretta" si prevedono le seguenti fasi operative:

- attività preliminari di preparazione del cantiere;
- rimozione degli elementi potenzialmente inquinanti;
- pulizia e bonifica dei componenti d'impianto e vasche settiche;
- smantellamento, demolizione e rimozione dei principali componenti d'impianto;
- smantellamento, demolizione e rimozione delle strutture ausiliarie;
- movimenti di terra e ripristini dell'area;
- smaltimento rifiuti.

4.1 ATTIVITÀ PRELIMINARI

Le attività di dismissione e ripristino presuppongono una dettagliata programmazione delle attività in relazione alla gestione del cantiere, attivando una fase preliminare che consenta di operare una preparazione generale del sito.

Sarà necessario creare un centro operativo di riferimento in cui mettere in atto le attività di coordinamento e programmazione, nonché tutti i riferimenti necessari per lo svolgimento delle attività (tabelle dei numeri telefonici utili o di emergenza, nominativi e riferimenti delle ditte presenti, le licenze, i programmi di lavoro, l'avvio e la fine dei lavori, i nomi dei responsabili ed i numeri di telefono da contattare).

Una volta organizzato il cantiere, occorre procedere all'interruzione dei collegamenti con la sottostazione di consegna ed alla preparazione dell'area di cantiere (aree da impiegare per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti, per il parcheggio dei mezzi e le apparecchiature operative).

Poiché prima dello smantellamento e delle demolizioni il parco deve presentarsi come un insieme di strutture ed impianti puliti, scollegati e non pericolosi, la successiva fase preparatoria prevede lo sgombero e la rimozione di potenziali contaminanti ambientali presenti nell'area e nelle apparecchiature (rifiuti e residui) e la decontaminazione delle vasche ad uso civile adibite alla raccolta di scarichi biologici.

Successivamente alla identificazione/caratterizzazione dei rifiuti e delle materie prime giacenti, i materiali saranno movimentati e raggruppati in aree di deposito temporaneo, appositamente predisposte, e successivamente smaltiti in conformità con la legislazione vigente (cfr. § 4.6 e 4.7). I rifiuti saranno disposti separatamente a seconda della tipologia, evitando il deposito in aree contigue di sostanze in grado di reagire tra loro.

Prima dell'inizio delle attività di dismissione è consigliabile eseguire un rilievo dell'esistente al fine di quantificare con maggior grado di precisione le quantità di materiali da rimuovere e la loro posizione.

4.2 BONIFICA IMPIANTI E MACCHINARI

Per bonifica di impianti e macchinari si intendono le attività necessarie per rendere questi componenti puliti, scollegati elettricamente e da circuiti di raffreddamento/lubrificazione, in definitiva non pericolosi. Le attività principali da eseguire saranno:

- verifica preliminare, mediante rilevatore, di assenza di vapori infiammabili e rilascio da parte di personale autorizzato della certificazione "gas free";
- analisi degli schemi d'impianto, individuazione della strategia d'intervento e identificazione di tutti i circuiti che collegano i diversi dispositivi;
- aspirazione e raccolta delle acque di lavaggio prodotte nella fase di pulizia e recupero di depositi oleosi, compreso lo stoccaggio in bidoni.

Terminate le operazioni di cui sopra gli impianti ed i macchinari saranno privi di contaminanti ed i residui della pulizia (acque di lavaggio, residui inquinanti, teli protettivi ecc.) saranno raccolti in aree temporanee di stoccaggio e successivamente smaltiti in accordo alla normativa ambientale vigente.

Le attività di dismissione includeranno l'abbattimento delle coibentazioni in fibra minerale artificiale eventualmente presenti negli isolamenti, mettendo in atto un programma di monitoraggio preventivo dell'aria, in fase costruttiva e periodico.

In tale piano di dismissione non sono state considerate attività riguardanti bonifica, rimozione e smaltimento di materiali contenenti amianto, poiché in Italia l'utilizzo di amianto nei materiali di costruzione è stato bandito nel 1992 e pertanto non ne è prevista la presenza all'interno del parco di nuova costruzione.

4.3 INTERVENTI DI RIMOZIONE E DEMOLIZIONE

Una volta ottenute strutture ed impianti puliti secondo le attività precedentemente descritte sarà possibile procedere con gli interventi di rimozione e demolizione degli stessi. Si prevede lo smontaggio e rimozione dei macchinari, degli impianti ed eventuali serbatoi fuori terra, l'attività di pulizia delle superfici, la demolizione degli edifici e delle strutture interrato.

4.3.1 Smontaggio e rimozione di macchinari e impianti

L'attività di dismissione ha l'obiettivo di consentire la demolizione/rottamazione degli impianti senza rischi per i lavoratori o per l'ambiente, correlati alla presenza di residui di processo e di rifiuti nelle varie parti del parco.

L'attività di dismissione degli impianti avrà luogo secondo le fasi logiche di seguito elencate:

- verifica di assenza di vapori infiammabili, tramite rilevatore;
- delimitazione delle varie aree di lavoro, nel rispetto del piano operativo di sicurezza;
- verifica di disconnessione di tutte le alimentazioni elettriche;
- acquisizione di tutti gli schemi di processo e individuazione della strategia di intervento;
- definizione delle sequenze di intervento;
- collegamento del circuito/apparecchiatura da recuperare ai sistemi di spurgo e di raccolta di eventuali liquidi residui a seguito delle attività di bonifica descritte in precedenza.

La demolizione delle parti metalliche, carpenteria ed impianti, tubazioni, etc., verrà suddivisa in due parti:

- operazioni a freddo: usando mezzi operativi quali escavatrici a ruota su camion dotate di cesoie per materiali ferrosi;
- operazioni a caldo: effettuate dal personale impiegando cannello ossipropanico, previa verifica che non vi siano materiali, residui e/o inquinanti né vapori infiammabili, o qualunque altra cosa che possa innescare fiamme o esplosioni o il rilascio di gas nocivi. Quotidianamente, per ciascuna operazione a caldo, saranno rilasciati degli appositi permessi dal responsabile di cantiere, dopo aver effettuato un'ispezione visiva dell'area di lavoro.

Le navicelle di produzione, ove sono alloggiati i gruppi di generazione (parte meccanica, generatore elettrico, trasformatore e sistemi di trasmissione dati), saranno calate a terra mediante gru ed avviate direttamente alle società specializzate per la loro demolizione e recupero materiali.

Le pale eoliche, aventi dimensioni ragguardevoli, saranno sezionate in ambiente depressurizzato e con tutti gli accorgimenti necessari per il trattamento delle fibre, per riportarle a dimensioni trasportabili, ed avviate allo smaltimento presso ditte specializzate o presso lo stesso costruttore.

Le attività sui macchinari e sugli impianti includeranno, tra l'altro la rimozione dei cavi elettrici e trasmissione dati, delle tubazioni idrauliche e dell'aria (dove presenti). Le tubazioni aperte saranno chiuse con flange cieche, tutte le vasche e trincee saranno riempite di terreno non contaminato e protette superiormente mediante lastre di cemento armato con rete metallica.

Lo smontaggio degli aerogeneratori ++avviene in particolare secondo la procedura riportata di seguito:

- ripristino area di smontaggio (piazzola) per posizionamento gru;
- posizionamento gru;
- scollegamenti cablaggi elettrici;
- smontaggio e posizionamento a terra rotore, separazione a terra mozzo, cuscinetti pale e parti ferrose;
- taglio pale a dimensioni trasportabili con mezzi ordinari;

- smontaggio e posizionamento a terra della navicella, smontaggio cover in vetroresina e recupero oli esausti;
- smontaggio e posizionamento a terra sezioni di torre, taglio a dimensioni trasportabili con mezzi ordinari;
- recupero e smaltimento apparati elettrici.

4.3.2 Attività di lavaggio

Durante le attività di dismissione si procederà al lavaggio a pressione di tutte le pavimentazioni ed i muri degli edifici indipendentemente dal fatto che siano o meno oggetto di demolizione.

Le attività di pulizia includeranno la rimozione preliminare dei materiali di contaminazione grossolana, tra cui detriti, scorie, sporcizia e fango, dalle superfici di colonne, muri, pavimenti, pozzi neri, tramite semplici mezzi meccanici (ad esempio scope e aspiratori). Una volta terminate le operazioni di rimozione dei rifiuti grossolani, le aree di lavoro saranno preparate tramite lavaggio, dopo aver tappato tutti gli scarichi e tutti i tubi aperti al fine di prevenire la dispersione delle acque di lavaggio o di risciacquo dell'area di decontaminazione.

Ove necessario le attività di lavaggio a pressione riguarderanno tutti i pavimenti, pozzi neri, pozzetti e colonne; le superfici interne degli edifici in muratura saranno lavate fino ad un'altezza di 5,5 metri dal livello del pavimento, o sino al bordo inferiore delle travature del tetto (quale di questi fosse più basso). Tutte le acque di risciacquo saranno tratteneute all'interno dell'area di lavoro tramite una combinazione di sacchi di sabbia, elementi assorbenti o berme ricoperte di polietilene.

Le attività di lavaggio saranno effettuate su tutte le condutture di scarico a pavimento, sulle tubazioni di scarico di processo presenti negli edifici e sul sistema di scarico.

Le attività di lavaggio saranno effettuate tramite lavaggio a vapore ed a macchina; ove necessario, le attività di pulizia includeranno anche la scarifica. Dopo il lavaggio e risciacquo di muri, pavimenti e pilastri, l'acqua sarà aspirata e le aree bagnate saranno asciugate. Tutti i rifiuti inclusi i fanghi, le acque di risciacquo e quelle di lavaggio, saranno raccolti da una ditta incaricata, posti in contenitori e gestiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia.

4.3.3 Demolizione degli edifici, dei basamenti e delle strutture interrato

Al termine delle attività di lavaggio nei siti ove esso sia necessario e dopo aver smantellato e rimosso le varie componenti degli impianti, si procederà alla demolizione degli edifici, dei basamenti e delle strutture interrato, procedendo secondo la seguente sequenza:

- demolizione delle strutture civili esterne (fabbricati);
- demolizione dei supporti, basamenti, vasche interrato, sottoservizi.

I detriti inerti derivanti dall'attività di demolizione potranno essere sottoposti ad un'analisi di possibile riutilizzo nella fase finale di ripristino/rimodellamento dell'area a valle di una sua preventiva caratterizzazione.

Sulla base degli elementi progettuali disponibili si stimano le seguenti quantità di materiali inerti provenienti dalle demolizioni:

- fondazione aerogeneratori: la parte superficiale della fondazione verrà rimossa attraverso mezzi meccanici di demolizione per un volume di qualche decina di m³/torre, pari alla corona superficiale; la restante struttura verrà lasciata in sito e ricoperta con terreno vegetale o in caso di roccia affiorante, rimarrà allo stesso livello del substrato roccioso;
- edificio sottostazione (500 m³ vuoto per pieno) .

Non si procederà alla demolizione delle strade interne al parco che, all'atto della dismissione, avranno assunto l'aspetto del paesaggio; al limite, e solo ove necessario, i materiali inerti presenti lungo le strade potranno essere riutilizzati per eventuali modellazioni là dove siano stati demoliti basamenti o provveduto a scavi di trincee per accessi stradali.

4.4 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO

Secondo l'attuale destinazione urbanistica, il Parco Eolico insiste su un'area a destinazione agricola pastorale.

Le attività di produzione di una centrale eolica di norma non producono rifiuti contaminanti significativi pertanto la eventuale caratterizzazione di suolo e sottosuolo sarà limitata ad alcune aree in prossimità della stazione elettrica e di qualche torre ove si siano verificati incidenti e/o versamenti significativi di oli lubrificanti. Per quanto sopra, prima di concludere tutte le attività di demolizione (a valle della rimozione delle apparecchiature e degli impianti e dopo la pulizia delle superfici) verrà effettuata una caratterizzazione seppur minimale del suolo e del sottosuolo, al fine di valutare la conformità del terreno e delle acque ai limiti normativi (CSC, Concentrazioni Soglia di Contaminazione) previsti dalla vigente normativa e di seguito specificati:

- Terreni- CSC Indicate dal D.Lgs. 152/06, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1, colonna A, per i siti a destinazione Verde pubblico, privato e residenziale;
- Acque: CSC indicate dal D.Lgs. 152/06, Titolo V, Allegato 5, Tabella 2.

La caratterizzazione consisterà nella realizzazione di un modesto numero di sondaggi e piezometri all'interno dell'area di studio, per il successivo campionamento del terreno e delle acque di falda da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio. I risultati ottenuti saranno confrontati con i limiti normativi precedentemente indicati.

Inoltre, qualora durante le diverse fasi di dismissione si osservassero condizioni che possano indicare mancanza di integrità delle superfici o si verificassero situazioni tali da essere potenzialmente in grado di contaminare le matrici ambientali (suolo e/o acque) del sito, il Responsabile Ambientale provvederà a darne tempestiva comunicazione alle Autorità competenti e ad attuare le misure di prevenzione necessarie, secondo quanto previsto dall'attuale vigente normativa, D.Lgs. 152/06, ad. 242.

In tal modo si darà inizio all'iter previsto per la bonifica dei siti contaminati e dovranno essere predisposti i relativi documenti da sottoporre ad approvazione degli Enti competenti.

Analogamente a quanto precedentemente indicato nel presente paragrafo, la verifica di conformità della matrice terreno sarà effettuata confrontando i valori di concentrazione ottenuti per i vari parametri sui campioni di terreno prelevati durante le indagini preliminari, con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) previsti dall'attuale normativa vigente per i siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (D.Lgs. 152/06, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1, colonna A). In merito alle acque di falda, i valori di concentrazione ottenuti saranno confrontati con i valori di Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) previsti dall'attuale D.Lgs. 152/06, Titolo V, Allegato 5, Tabella 2. A valle delle attività di Messa in Sicurezza e dell'esecuzione delle indagini preliminari, si potrà verificare una delle seguenti situazioni:

- a) tutti i valori di concentrazione sono inferiori alle CSC (sia per le acque che per i terreni): in tal caso verrà richiesta la chiusura dell'iter di bonifica;
- b) anche solo un valore di concentrazione superiore alle CSC (per le acque e/o per i terreni): in tal caso si dovrà procedere con il Piano di Caratterizzazione del sito.

Il Piano della Caratterizzazione, come già anticipato al § 3, dovrà essere presentato agli Enti competenti per approvazione, prima della sua realizzazione. Il Piano della Caratterizzazione consiste nella realizzazione di un congruo numero di sondaggi e piezometri all'interno dell'area di studio, per il successivo campionamento del terreno e delle acque di falda da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio. I risultati ottenuti saranno confrontati con i limiti normativi precedentemente indicati. Tali indagini ambientali permetteranno di accertare e definire la tipologia, l'entità e l'estensione della potenziale contaminazione delle matrici ambientali (suolo/acque).

4.5 RIPRISTINO AMBIENTALE DELL'AREA

Dal momento che il presente piano di dismissione di massima prevede il ripristino dell'area per un utilizzo a zona ambiente agricolo e/o pascolo, il sito verrà restituito privo di pavimentazione (né asfalto, né cemento), e sarà necessario prevedere una fase di coordinamento in relazione alla futura destinazione prevista dagli strumenti urbanistici che saranno in vigore al momento della dismissione.

Operazione fondamentale sarà quella di ripristinare, in linea di massima, la rete idrografica naturale del terreno, ripristinando il regolare deflusso delle acque meteoriche, al fine di evitare eventuali fenomeni erosivi.

Sgombrata l'area di cantiere, si procederà al riporto di terra vegetale sottoposta a spianamento e costipazione fino a raggiungere le quote previste di progetto, anche attraverso interventi manuali di regolarizzazione delle superfici. Si procederà quindi alla sistemazione a verde riprendendo con terreno agrario eventuali piccole erosioni create in fase di cantiere, avendo cura, prima di procedere alla semina o al trapianto di essenze vegetali, di preparare adeguatamente il terreno verificandone l'idoneità. Le ditte utilizzate per il ripristino ambientale dell'area come "*ante operam*" dovranno possedere specifiche competenze per la sistemazione a verde con eventuale piantumazione di essenze arboree.

In fase di progettazione ci si è posti l'obiettivo di ridurre al minimo necessario il ricorso a nuova viabilità, cercando di sfruttare al massimo, anche attraverso interventi di miglioramento, i percorsi esistenti. In ogni

caso, per tutta la rete della viabilità, sono state studiate misure di mitigazione dell'impatto favorendone l'inserimento nel contesto paesaggistico. In generale, come anticipato, non si procederà allo smantellamento delle strade interne al parco che, all'atto della dismissione, avranno assunto l'aspetto del paesaggio. Ove necessario, i materiali inerti presenti lungo le strade potranno essere riutilizzati per eventuali modellazioni là dove siano stati demoliti basamenti o provveduto a scavi di trincee per accessi stradali.

Sotto l'aspetto vegetazionale, l'area in oggetto è attualmente priva di piante di particolare pregio. Ciononostante, in considerazione del periodo particolarmente lungo di esercizio dell'impianto, potrebbero in fase di smantellamento, rilevarsi presenze di essenze di pregio. In tal caso, prima di procedere all'allestimento del cantiere, si provvederà ad effettuarne lo spostamento. L'estrazione sarà effettuata con una benna, avendo cura di non danneggiare la zolla attorno alle radici e la pianta rimossa verrà messa a dimora in una zona attigua, ma non interessata dal cantiere, all'interno di una buca di adeguate dimensioni appositamente predisposta. Le piante che non sarà necessario spostare, saranno adeguatamente protette con delle recinzioni temporanee. In ogni caso, durante tutta la fase di cantiere, si avrà cura di proteggere quanto più possibile eventuale vegetazione esistente da ogni tipo di danneggiamento.

Tutte le lavorazioni necessarie verranno eseguite nel periodo più idoneo e prima di effettuare qualsiasi tipo di semina o impianto, si provvederà a verificare l'idoneità del terreno, ricorrendo eventualmente alla correzione del pH o all'uso di fertilizzanti.

Per riempire le buche realizzate per la messa a dimora delle piante verrà utilizzato terreno vegetale. La messa a dimora verrà effettuata avendo cura di non lasciare allo scoperto parte delle radici e che siano interrate oltre il livello del colletto.

Per il rivestimento di superfici con pendenze non eccessive si farà ricorso all'idrosemina semplice, che è un intervento di ingegneria naturalistica che consiste nell'irrorazione del terreno in maniera uniforme, con una miscela contenente acqua, concimi di natura organica ed inorganica, sementi e uno speciale collante che consente il fissaggio dei semi al terreno. Tale intervento sarà preceduto dalla preparazione del letto di semina e dovrà essere effettuato durante il periodo vegetativo, ma al di fuori di periodi di siccità. Per le scarpate si ricorrerà invece alla tecnica della semina a strato con terriccio. In questo caso, dopo una opportuna regolarizzazione del supporto, si realizzerà uno strato di rivestimento composto da una miscela di terriccio a matrice sabbiosa, compost a fibra organica, carbonati, silicati, fertilizzanti e concimanti organici e soprattutto sementi nella giusta quantità. In ogni caso si cercherà di reimpiantare colture arboree autoctone, che non richiedono di particolari caratteristiche qualitative del terreno, resistendo anche alla siccità. L'intervento sarà preceduto da un accurato studio della flora circostante al fine di consentire un'adeguata integrazione dell'impianto con l'ecosistema della zona di intervento e per evitare contrasti cromatici.

Per la sistemazione delle aree precedentemente occupate dall'impianto si prevede l'utilizzo di una pala cingolata, un escavatore, ed un battitore meccanico, con un numero presunto di addetti da impiegare pari a 5.

4.6 SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Le attività di raccolta, caratterizzazione e smaltimento liquidi, residui da vasche interrate e/o serbatoi fuori terra, terreno scavato per la rimozione delle vasche interrate, nonché di tutti i rifiuti prodotti nel corso delle attività di dismissione del parco saranno gestiti da fornitori qualificati.

In considerazione del limitato impatto delle attività del Parco sul sottosuolo, la tipologia di realizzazione, le misure adottate al fine di prevenire eventuali contaminazioni, non si prevede che venga prodotto suolo contaminato; è prevista tuttavia una verifica dello stato di qualità ambientale nel corso delle attività di dismissione del parco.

I rifiuti prodotti durante la dismissione del Parco saranno gestiti in conformità a quanto disposto dalla normativa vigente al momento di effettuazione delle attività. Nel presente capitolo si fa riferimento alla normativa attualmente vigente (D.Lgs. n. 152 del 3 Aprile 2006 e s.m.i.).

Le attività di gestione dei rifiuti all'interno dell'area di cantiere includeranno i seguenti aspetti:

- raccolta per lo smaltimento;
- identificazione del rifiuto con il codice CER appropriato, ottenuto dalle MSDS (Schede di Sicurezza Materiali), dall'analisi chimica o dalla fonte del relativo refuso;
- confezionamento ed etichettatura;
- movimentazione interna dal sito di produzione sino all'area dedicata al deposito temporaneo dei rifiuti in attesa di trasferimento esterno;
- deposito temporaneo in aree appositamente predisposte, dotate di bacini di contenimento e provviste di protezione da precipitazioni meteoriche;
- caricamento dei rifiuti su veicoli autorizzati;
- trasporto;
- smaltimento presso gli impianti autorizzati.

In aggiunta ai rifiuti solitamente generati nelle attività del parco le operazioni di dismissione produrranno anche i seguenti materiali:

- rifiuti non pericolosi
 - inerti da demolizione e terre di scavo (calcestruzzo, laterizi, refrattari, isolatori ceramici, ghiaie, etc. CER 170904);
 - metalli misti facilmente recuperabili (acciaio, rame, ferro, alluminio, etc., CER 170407);
 - materiali plastici ed in fibra (es. vetroresina, CER 170904);
 - materiali e apparecchiature composite (quadri elettrici ed elettronici CER 160216);
 - fanghi ed acque di lavaggio (CER 160304);
- rifiuti pericolosi
 - coibentazioni (CER 170603*);
 - oli di circuiti idraulici e di lubrificazione (130208*);
 - oli isolanti (CER 130310*).

4.7 OPERAZIONI DI RECUPERO E RICICLAGGIO

Le attività di dismissione del Parco Eolico comporteranno la produzione di limitate tipologie di rifiuti che, a seconda della loro origine e composizione, potranno essere avviati a recupero o smaltimento ed eventualmente riutilizzati nel sito stesso.

Nell'ambito della gestione delle attività di dismissione, obiettivo prioritario sarà l'adozione di tutte le strategie necessarie a favorire il recupero dei materiali, rispetto al loro smaltimento, così da minimizzare la produzione di rifiuti e gli impatti associati e ridurre al minimo il consumo di materie prime necessarie al ripristino dell'area.

Per i metalli, la possibilità di recupero come materie prime secondarie è elevata e quindi suscettibile di interesse economico. I fanghi e parte dei materiali plastici saranno senz'altro oggetto di smaltimento; per alcuni materiali più "puliti" è prevedibile un recupero "energetico".

I macchinari elettromeccanici, i quadri elettrici e altre apparecchiature simili sono estremamente soggetti agli andamenti di mercato in funzione della loro riutilizzabilità; cautelativamente, in questa fase, non se ne prevede il recupero. I materiali ferrosi sono invece soggetti a recupero.

L'ultima fase di demolizione relativa alle strutture interrato sarà svolta in parallelo con il rimodellamento dell'area al fine di consentire i recuperi di materiale riducendo le movimentazioni e ottimizzando il sistema. In particolare si fa riferimento ai materiali lapidei (calcestruzzo e laterizi opportunamente frantumati, ghiaie e ciottoli, etc.), i quali potranno essere utilizzati in situ, previa autorizzazione, per riempimenti e per costruire un fondo naturale drenante per l'area.

Per gli inerti le possibilità di riutilizzo sono al momento scarse, ma in forte crescita con il miglioramento dalle tecnologie di selezione e l'innalzamento dei costi del materiale di cava; in considerazione dell'inesistente grado di contaminazione che ci si attende da tale materiale, se ne prevede il riutilizzo, possibilmente completo, per altri lavori civili.

Il campionamento e la classificazione dei rifiuti, il deposito temporaneo, l'etichettatura, i registri di carico e scarico ed i formulari di identificazione del rifiuto, le autorizzazioni, le integrità delle superfici, le verifiche ispettive saranno conformi a quanto sarà previsto dalla normativa in atto al momento della dismissione.

Si sottolinea che in generale molti componenti degli aerogeneratori saranno destinati al recupero/riciclaggio in misura diversa a seconda del componente, così come si evince in Tabella 1.

I principali materiali che saranno del tutto o in parte riciclati nel sito stesso sono gli inerti (strade), l'acciaio delle dime e degli aerogeneratori, il rame delle infrastrutture elettriche, l'alluminio, la ghisa, la vetroresina, il PVC e l'olio minerale.

Tabella 1 - Percentuali di riciclaggio di una turbina eolica. Tabella proposta per una turbina da 2 MW ma in linea con i valori validi per una turbina da 4.5 MW.

MATERIALE	SCENARIO
pale d'acciaio	90% riutilizzabile
acciaio privo di ruggine	90% riutilizzabile
ghisa	90% riutilizzabile
rame	95% riutilizzabile
alluminio	90% riutilizzabile
plastica - PVC	100% scarica
fibre di vetro	100% scarica
olio	100% incenerito
piombo	90% riutilizzabile
zinco	90% riutilizzabile

L'acciaio è una lega a base di Ferro la cui caratteristica principale è la totale riciclabilità. Infatti, il 40% della produzione mondiale di acciaio si basa su materiali di riciclo (rottami di Ferro). La raccolta differenziata rappresenta un notevole risparmio di materie prime, ma costituisce anche un vantaggio economico per le discariche principali. Dopo il ritiro dei componenti, il materiale viene preparato per il riciclo. I rottami ferrosi vengono puliti, frantumati e separati dallo stagno; nelle acciaierie o le fonderie essi vengono rifusi e trasformati in nuovo acciaio.

Il processo di isolamento dell'alluminio primario, estratto dal minerale bauxite, è piuttosto complesso e costoso in termini di energia (per 1 kg di Alluminio ci vogliono 14 kWh di energia). Per fortuna anche l'alluminio è totalmente riciclabile e per la produzione di 1 kg di alluminio secondario, cioè alluminio nuovo da quello usato, servono invece solo 0,7 kWh. In merito a questo enorme risparmio il riciclo dell'alluminio usato è diventato un'attività economica molto remunerativa. L'Italia, infatti, è il primo produttore europeo di alluminio riciclato. Dopo il ritiro gli oggetti di alluminio vengono separati da materiali diversi (metalli ferrosi, vetro o plastica); l'alluminio viene poi pressato per ridurre il volume e portato nelle fonderie. Dopo un pre-trattamento a 500° per eliminare sostanze estranee, viene fuso, il forno deve arrivare a 800° per ottenere alluminio liquido. I blocchi che vengono formati sono della stessa qualità dell'alluminio originale.

Per il rame nudo, il processo di riciclo risulta immediato e semplice mentre per il rame con guaina protettiva si dovrà procedere alla "triturazione" del cavo, che riduce quest'ultimo in grani molto fini per poi arrivare alla separazione a secco della limatura di rame dalla guarnizione in gomma attraverso un procedimento elettromagnetico di separazione dei componenti, oppure si dovrà ricorrere all'utilizzo di macchinari specializzati che eliminano la guaina dal cavo lasciandolo integro (spela cavi). Il rame non emette sostanze nocive per l'ambiente e risulta riciclabile 100%. Le nazioni tecnologicamente più avanzate recuperano i prodotti contenenti rame al termine della loro vita utile: ad esempio il rame è la materia prima di cui l'Italia

dispone maggiormente, pur non possedendo miniere. Questo contribuisce a ridurre la dipendenza dalle importazioni. L'elevato riciclo dei rottami rende praticamente trascurabile il contributo del rame all'incremento costante dei rifiuti solidi e industriali. Quasi la metà del rame attualmente utilizzato in Italia proviene dal riciclo. Tale percentuale è destinata ovviamente a salire, visto che la disponibilità di rottami è strettamente correlata al consumo di 20 -30 anni prima e quest'ultimo è andato sempre aumentando; si calcola che l'80% circa del rame estratto fin dall'antichità sia ancora in uso sotto varie forme. Il rame riciclato ha le stesse caratteristiche chimico-fisiche e tecnologiche del rame primario e quindi non subisce limitazioni di utilizzo o diminuzione di valore. E' da sottolineare che il riciclo consente un notevole risparmio di energia, in quanto i processi di estrazione e di raffinazione vengono "scavalcati". Lo stesso ciclo di produzione del rame primario segue strade più attente ai problemi ecologici. Una quota sempre maggiore della produzione mondiale è ottenuta attraverso le biotecnologie: la separazione del metallo dagli inerti avviene con particolari ceppi di flora batterica, che metabolizzano il rame contenuto nel minerale senza emissioni industriali nell'atmosfera. Si stima che circa l'80% del rame estratto da sempre sia, dopo essere stato ri-fuso e lavorato più volte, tutt'ora in uso, con evidenti vantaggi in termini di sfruttamento non aggressivo delle risorse minerarie potenzialmente disponibili.

4.7.1 Individuazione dei siti specializzati per le operazioni di recupero

I piloni in acciaio, così come la Gondola potranno essere conferiti, a spese della Società proponente il progetto, nell'area di smaltimento e recupero OLBIASPURGO di MARINO COSIMO v. Marocco 7 (z.i. settore 4) - 07026 Olbia (SS). Tutte le apparecchiature elettriche, usate e non più efficienti, potranno essere conferite nell'area di smaltimento sopra riportata.

Per quanto riguarda la demolizione delle opere di fondazione, sarà opportuno picconare la parte superficiale delle stesse, che verrà trasportata, a spese della Società proponente il progetto, nella discariche di Nuoro-Su Berrinau Comune di Nuoro Via Dante 44 – Nuoro, lasciando la rimanente parte delle fondazioni in sito a quota inferiore a quella del terreno e comunque allo stesso livello della roccia subaffiorante, valutando di volta in volta la soluzione migliore da adottare.

Le strutture di sostegno, sia quelle verticali in acciaio che i telai in alluminio, i paletti di sostegno della recinzione in acciaio ed i cancelli di accesso all'impianto potranno essere conferite, a spese della Società proponente il progetto, nell'area di smaltimento e recupero gestita dalla Società OLBIASPURGO di MARINO COSIMO v. Marocco 7 (z.i. settore 4) - 07026 Olbia (SS).

I cavi elettrici potranno essere trasportati presso l'area di smaltimento e recupero gestita dalla Società OLBIASPURGO di MARINO COSIMO v. Marocco 7 (z.i. settore 4) - 07026 Olbia (SS) dove verranno venduti a tale società. Il trasporto sarà a carico della Società proponente ed il ricavato della vendita del materiale andrà ad ammortizzare i costi di smaltimento e dismissione dell'intero impianto.

Tutti i materiali assimilabili a pietrisco e ghiaia utilizzati per la viabilità interna dell'impianto, potrebbero essere direttamente rimpiegati nell'edilizia, evitando così l'estrazione di nuovo materiale, a questo fine bisognerà far analizzare il materiale al momento della dismissione e portarlo a punti di riciclo vicini all'impianto. Nel caso in

cui il materiale si presentasse in buono stato, potrebbe esser riutilizzato o depositato in un'altra cava attiva al momento della dismissione; quest'ultima soluzione sarebbe ottimale in vista di un risparmio economico e ambientale.

5. ANALISI DEI COSTI

Sulla base delle informazioni tecniche e dei dati disponibili è stata eseguita una valutazione preliminare dei costi di Dismissione del "Parco Eolico Gomoretta". Inoltre, poiché molte voci di costo non sono ordinarie, sono state svolte alcune analisi prezzi.

Nella valutazione economica delle operazioni connesse alla dismissione dell'impianto, è necessario evidenziare i limiti di tale analisi in relazione ai seguenti aspetti:

- le tecnologie di demolizione, smaltimento e recupero utilizzabili al momento della dismissione;
- la disponibilità di impianti/discardiche al momento della dismissione;
- lo scenario normativo esistente al momento della dismissione (standard di qualità dei suoli, specifiche per lo smaltimento o il recupero, destinazioni d'uso, etc.);
- i costi operativi di demolizione, smaltimento e recupero, che saranno necessariamente vincolati ai punti precedenti.

L'effettivo onere economico della dismissione sarà quindi valutato nel "piano esecutivo" che sarà messo a punto prima della data prevista per la cessazione delle attività produttive, verificando la reale situazione delle variabili sopra descritte.

Il presente documento contiene quindi una valutazione dei costi in via preliminare, non ritenendo tali costi vincolanti per la reale cessazione dell'attività e quindi di dismissione del Parco Eolico.

Si stima che le attività di dismissione si potranno svolgere in un periodo temporale di circa 5 mesi, con la contemporanea presenza di società specializzate coinvolte nelle diverse fasi operative.

In considerazione della complessità dell'intervento, che include attività di demolizione con lavori in quota, attività in spazi confinati, scavi, tagli a caldo, esposizione degli operatori a materiali potenzialmente cancerogeni (Fibre Artificiali), si ritiene necessaria un'attenta gestione delle problematiche associate alla sicurezza.

Nella stima dei costi è stata quindi destinata una cifra dell'importo totale dei lavori per la gestione della Sicurezza.

La stima dei costi di dismissione del "Parco Eolico Gomoretta" è riportata nella Tabella 2 qui di seguito:

Tabella 2 – Quadro economico di dismissione parco eolico Gomoretta

QUADRO ECONOMICO DISMISSIONE PARCO EOLICO GOMORETTA	
A1) TOTALE LAVORI A MISURA	€ 3.107.954,19
A2) Oneri di sicurezza specifici	€ 30.000,00
TOTALE LAVORI A) = [A1+A2]	€ 3.137.954,19
B1) Oneri di sicurezza diretti	€ 21.688,06
TOTALE ONERI DI SICUREZZA A2)+B1)	€ 51.688,06
TOTALE IMPORTO SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA	€ 3.086.266,13