REGIONE LIGURIA

REGIONE LIGURIA

PROVINCIA DI SAVONA

COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI PER UNA POTENZA COMPLESSIVA PARI A 29,4 MW DENOMINATO "BRIC MUND" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE (SV) IN LOCALITÁ CAMPONUOVO E DELLE OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALL'ESERCIZIO DELLE STESSE SITE NEI TERRITORI DI CARCARE (SV), ALTARE (SV) E MALLARE (SV)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PROPONENTE

Statkraft

SKI W A3 S.R.L.
Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento di Statkraft AS

Partita IVA 11412940964
C.F. 12655750961

Foro Buonaparte 60
20121 Milano

TITOLO

PIANO DI DISMISSIONE, SMANTELLAMENTO E RIPRISTINO

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Gioacchino Ruisi
Ing. Giuseppina Brucato
Ing. Francesco Lipari
Dott. Agr. e For. Michele Virzì
Dott. Haritiana Rats
Dott. Andrea Licata
Dott. Federica Ferra
Dott. Annalisa Scardamaglia

Girolamo Gorgone
15.12.2025 18:53:05 GMT+02:00
Gorgone

CODICE ELABORATO

SKC_R_04_A_S_A_1

SCALA

n°.Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Rif. PROGETTO

N.

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

COPYRIGHT STATKRAFT- TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI A NORMA DI LEGGE

Sommario

1 PREMESSA 3

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 3

3 INTRODUZIONE AL PROGETTO 5

3.1 Stato dei luoghi 7

4 PIANO DI DISMISSIONE, SMANTELLAMANTO E RIPRISTINO 8

4.1 Rimozione degli aerogeneratori 10

4.2 Rimozione fondazione degli aerogeneratori 13

4.3 Rimozione viabilità di servizio 13

4.4 Rimozioni linee elettriche e cabina di raccolta 14

5 CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI PROVENIENTI DALLA DISMISSIONE 15

6 GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA 16

6.1 Vetroresina e fibra di carbonio 16

6.2 Ferro ed acciaio puliti 16

6.3 Cavidotti 17

6.4 Elementi in calcestruzzo armato pulito 17

6.5 Trasformatori 17

6.6 Olio isolante da trasformatori 17

6.7 Materiali inerti 18

6.8 Componenti elettromeccanici (generatore elettrico, motori elettrici ausiliari) 18

7 TRASPORTO E SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA 18

7.1 RIPRISTINO DEI SITI PER UN USO COMPATIBILE ALLO STATO ANTE-OPERAM 19

8 STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO 20

9 TEMPISTICHE PER LA DISMISSIONE E IL RIPRISTINO 20

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione del **piano di dismissione, smantellamento e ripristino**, relativa al Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto eolico composto da 7 aerogeneratori da 4,2 MW ciascuno, per una potenza nominale complessiva di 29,4 MW. Ogni aerogeneratore, servito da un piazzale di sosta e manovra, è collegato agli altri mediante piste di accesso (in parte su tracciati viari già esistenti) necessarie tanto all'attività di realizzazione che di successiva manutenzione dell'impianto. Un cavidotto interrato in alta tensione collegherà le turbine alla futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/132/36 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Magliano - Vado Ligure".

L'area interessata dal parco eolico ricade nella provincia di Savona in Liguria e più specificatamente nel territorio comunale di Cairo Montenotte (SV), il cavidotto di connessione in alta tensione ricade interamente nei territori di Cairo Montenotte (SV), Carcare (SV), Altare (SV) e Mallare (SV). La futura stazione di connessione alla RTN si localizza nel territorio di Mallare (SV) in località Peirano.

L'azienda proponente l'iniziativa è la **SKI W A3 S.r.l.,** società controllata da **Statkraft Italia S.r.l.**, società internazionale leader nel settore idroelettrico e il più grande produttore di energia rinnovabile in Europa. Il Gruppo produce energia idroelettrica, eolica, solare, da gas e fornisce teleriscaldamento. Statkraft è un'azienda globale nella gestione dei mercati elettrici e conta oltre 6000 dipendenti in più di 20 paesi tra cui l'Italia.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le principali normative di riferimento vengono riportate nel seguente elenco:

- D.lgs. 152/2006: "Testo Unico Ambientale";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n°152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n°22 e ss.mm.ii.;
- D.Lgs 27 gennaio 1992, n°95 (Attuazione delle direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli oli usati);
- Direttiva 99/31/CE del 26 aprile 1999 relativa alle discariche dei rifiuti;
- Direttiva 91/157/CEE - pile contenenti sostanze pericolose;

- Dlgs 49/2014: *"Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)"*;
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387: *"Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità"*;
- D.lgs. 221/2015: "*Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali*".

Si evidenzia, inoltre, che il paradigma tecnico del piano di dismissione persegue l'obiettivo di conformità degli interventi al principio del *"Do No Significant Harm"* (DNSH).

Il principio DNSH è declinato sui sei obiettivi ambientali, in particolare:



- Alla mitigazione dei cambiamenti climatici, se porta a significative emissioni di gas serra (GHG);
- All'adattamento ai cambiamenti climatici, se determina un maggiore impatto negativo del clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
- All'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine, se è dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) determinandone il loro deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;
- All'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti, se porta a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;
- Alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento, se determina un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;

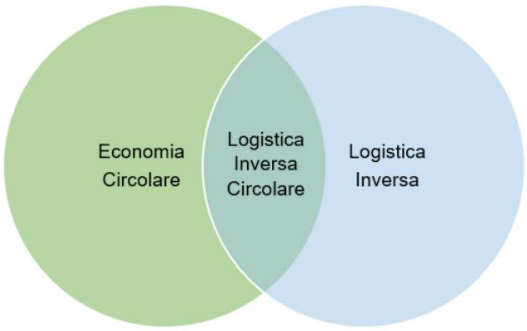
- Alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi, se è dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione europea.

Con specifico riferimento all'obiettivo 3 si evidenzia quanto segue:

OBIETTIVO 3 – ECONOMIA CIRCOLARE – GESTIONE DEI RIFIUTI E DEL MATERIALE PROVENIENTE DALLE DEMOLIZIONI E DISMISSIONI

RIMOZIONE OPERE DI IMPIANTO

L'Economia Circolare è un modello di produzione e consumo che implica il riutilizzo, la riparazione, il ricondizionamento ed il riciclo dei materiali e dei prodotti in modo che la loro fruibilità si protragga nell'orizzonte temporale più lungo possibile.



La Logistica Inversa è l'insieme delle attività volte a gestire i resi e il rientro dei prodotti dai punti vendita, o di consumo, al produttore, per eseguirne la riparazione, il riciclaggio o lo smaltimento al minor costo possibile e nel modo più economicamente efficiente (Bernon et al. 2018). L'obiettivo della Logistica Inversa è di ridurre la quantità di materiale scartato o smaltito, valorizzando il movimento dei prodotti dismessi e dei materiali in direzione opposta al flusso principale.

Si procederà all'attivazione di processi circolari di logistica Inversa tramite cannibalizzazione. La cannibalizzazione implica lo smontaggio selettivo dei prodotti usati e l'ispezione degli elementi potenzialmente riutilizzabili con l'obiettivo di:

- *Riparazione*: far funzionare nuovamente un prodotto che non era più funzionante o non lo era nella forma che ci si aspettava;
- *Ricondizionamento*: restituire al prodotto usato determinati standard di qualità (generalmente inferiori a quelli originali);
- *Rigenerazione*: ridare al prodotto usato standard di qualità rigorosi come quelli originali.

3 INTRODUZIONE AL PROGETTO

Il parco eolico in progetto e le infrastrutture indispensabili all'esercizio dello stesso ricadono nel territorio comunale di Cairo Montenotte (SV), ricadente nella provincia di Savona. Il cavidotto di

connessione interessa i comuni di Cairo Montenotte (SV), Carcare (SV), Altare (SV) e Mallare (SV) mente la Futura stazione di connessione alla RTN, ricade nel territorio comunale di Mallare (SV).

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva che permette di individuare la posizione geografica degli aerogeneratori che compongono il Parco eolico di progetto.

Tabella 1. Inquadramento geografico-catastale del parco eolico

INQUADRAMENTO TERRITORIALE						
	PARCO EOLICO					PUNTO DI CONNESSIONE
Località impianto	Camponuovo					Peirano
Comuni interessati	Cairo Montenotte (SV)					Mallare (SV)
Inquadramento CTR	211160 Rocchetta Cairo 212130 Giusvalla 228040 Cairo Montenotte 229010 Pra Sottano					228080 Pallare
Inquadramento IGM	81 II-SO Cairo Montenotte 81 II-SE Altare					92 I-NO Mallare
NUMERO E LOCALIZZAZIONE DELLE TURBINE						
Codice turbina	Comune	Foglio	Particella	Coordinate WGS84 (Lat. - Long.)		Quota (m s.l.m.)
CM-01	Cairo Montenotte (SV)	38	81	44°24'5.18"N	8°19'36.40"E	660,21
CM-02	Cairo Montenotte (SV)	55	3	44°23'44.59"N	8°20'0.72"E	658,14
CM-03	Cairo Montenotte (SV)	54	24	44°23'28.07"N	8°19'24.66"E	601,67
CM-04	Cairo Montenotte (SV)	53	113	44°23'31.36"N	8°18'53.21"E	613,48
CM-05	Cairo Montenotte (SV)	54	35	44°23'4.49"N	8°19'19.88"E	538,05
CM-06	Cairo Montenotte (SV)	72	152	44°22'49.81"N	8°19'17.16"E	557,08
CM-07	Cairo Montenotte (SV)	72	152	44°22'34.43"N	8°19'12.39"E	573,90

Per il parco eolico di progetto si utilizzeranno macchine di grande taglia che, rispetto a turbine di taglia inferiore sono molto più performanti dal punto di vista dell'efficienza e della produzione energetica.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva che permette di identificare il modello e le caratteristiche generale degli aerogeneratori del parco eolico.

Tabella 2. Caratteristiche delle turbine

CARATTERISTICHE DELLE TURBINE	
Modello	Vestas V150 o similare/equivalente
Potenza nominale	4,5 MW Limitate 4,2 MW

Dimensioni	Altezza del mozzo dal piano di campagna: fino a 105 m
	Diametro del rotore fino a 150 m
	Altezza totale dell'aerogeneratore: fino a 180 m

Nella successiva fase di progettazione esecutiva le specifiche tecniche delle turbine eoliche potranno variare sulla base di valutazioni tecniche, ottimizzazioni progettuali, disponibilità di mercato ed evoluzione dell'offerta commerciale al momento dell'approvvigionamento. Tali possibili variazioni, tuttavia, non inficeranno le caratteristiche progettuali di base (*e.g.* caratteristiche dimensionali) e le relative valutazioni ambientali presentate in questa fase.

3.1 Stato dei luoghi

Il parco eolico denominato "Bric Mund" ricade nel territorio comunale di Cairo Montenotte, in provincia di Savona. Il sito di impianto presenta una morfologia prevalentemente collinare-montuosa, con quote altimetriche comprese tra i 538 m s.l.m. in corrispondenza della postazione WTG05 e i 660 m s.l.m. in corrispondenza della postazione WTG01. Le aree individuate per l'installazione degli aerogeneratori risultano attualmente destinate prevalentemente a bosco a prevalenza di castagno, utilizzato a fini di arboricoltura da legno.

Il sito del parco eolico è localizzato a circa 3,7 km a sud-est del centro abitato di Cairo Montenotte (SV) e a circa 4,5 km a nord-est di Carcare (SV). L'area risulta agevolmente raggiungibile da Genova percorrendo l'autostrada E25, proseguendo lungo la E80 fino a Savona e successivamente imboccando la E717. All'altezza del casello di Altare si accede alla NSA 338, per poi proseguire lungo la SP29 in direzione Cairo Montenotte (SV). Dal centro abitato, il sito è raggiungibile attraverso la strada comunale Camponuovo.

Per una migliore comprensione del contesto specificatamente dell'area ove sorgerà l'impianto si riportano a seguire un inquadramento su ortofoto.

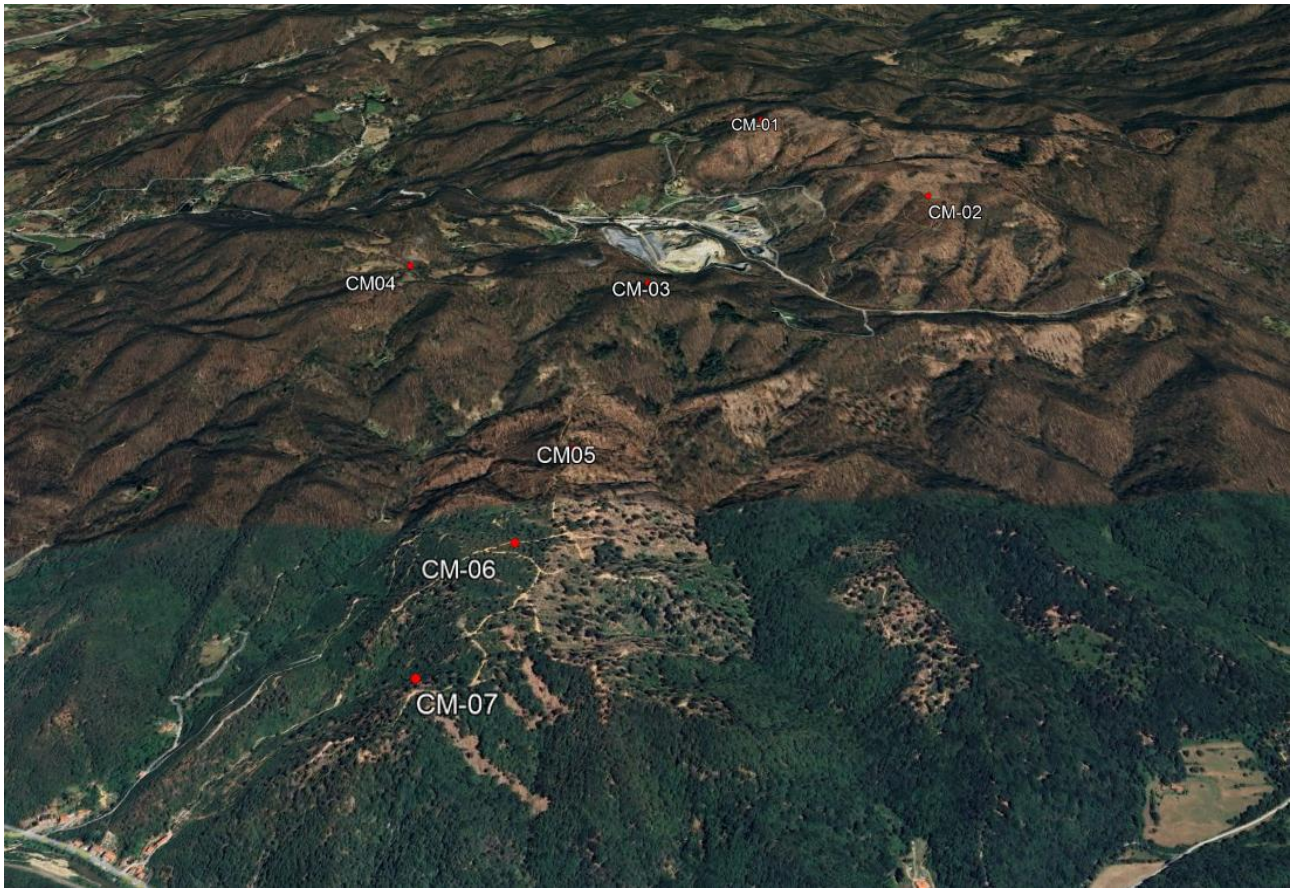


Figura 1. Inquadramento ortofoto (Immagine Google Earth)

4 PIANO DI DISMISSIONE, SMANTELLAMANTO E RIPRISTINO

Per l'impianto eolico in progetto si stima una vita di circa 30 anni, al termine dei quali, in assenza di un intervento di *revamping*, si procederà al suo completo smantellamento con conseguente ripristino del sito alle condizioni *ante-operam*.

La dismissione dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future e prevede, innanzitutto, la disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica. Di seguito si riportano sinteticamente le fasi operative da eseguire per lo smantellamento dell'impianto:

I. Rimozione delle opere fuori terra del parco eolico:
   - Scollegamento delle connessioni elettriche;
   - Rimozione delle pale e del rotore;
   - Rimozione della navicella;

- Smontaggio e rimozione della torre;
- Rimozione delle strutture civili di piste e piazzali;
- Rimozione di piste e piazzali (ad eccezione di quelli per i quali è concordato il mantenimento).

II. Rimozione delle opere interrate del parco eolico:
- Demolizione della parte superiore delle fondazioni degli aerogeneratori;
- Rimozione dei cavi interrati;
- Rimozione delle strutture civili del cavidotto.

III. Rimozione della Cabina di raccolta e sezionamento:
- Rimozione delle attrezzature elettriche;
- Rimozione delle cabine prefabbricate;
- Rimozione del sistema di illuminazione e sorveglianza;
- Rimozione delle fondazioni e altre opere in c.l.s. armato.

IV. Ripristino ambientale di tutte le aree coinvolte da trasformazioni.

Terminata la vita utile dell'impianto eolico, dunque, si procederà alla rimozione delle infrastrutture e delle opere principali e riciclo e smaltimento dei materiali, al fine di ripristinare l'area interessata dall'installazione del parco eolico.

Durante la dismissione dell'impianto si cercherà di favorire azioni finalizzate all'ottimizzazione del riutilizzo della componentistica da dismettere ancora dotata di valore commerciale, al fine di favorire il riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti.

La maggior parte dei componenti degli impianti eolici presentano caratteristiche compatibili con un approccio tecnico-economico di tipo circolare. Lo sviluppo tecnologico degli impianti eolici dovrà essere supportato da un sistema normativo che semplifica e supporta la gestione dei materiali. Gli impianti eolici, oggi, sono riciclabili per circa il 90% del loro peso.

I macchinari che potrebbero essere utilizzati per l'attività di dismissione sono:

- Gru di grande portata;
- Autogru;
- Pale gommate;
- Escavatori;
- Bob-cat;
- Carrelloni trasporto mezzi meccanici;
- Autocarri per trasporto inerti;

- Autoarticolati per trasporto carichi fuori misura.

4.1 Rimozione degli aerogeneratori

La dismissione dell'impianto prevede, innanzitutto, la rimozione degli aerogeneratori previo scollegamento della connessione elettrica.

Lo smontaggio delle turbine verrà effettuato da ditte specializzate, per mezzo di gru; si procederà allo smontaggio degli elementi assemblati durante la fase di montaggio e allo smontaggio di tutte le strutture elettromeccaniche.

Al termine della vita utile di una turbina stimata a circa 30 anni, alcune delle proprietà meccaniche e strutturali dei loro componenti maggiormente sollecitati potrebbero decadere, rendendo necessari interventi manutentivi per allungarne la vita utile o in alternativa si procederà alla completa sostituzione con macchine di ultima generazione.

La maggior parte degli aerogeneratori è costituita da materiale metallico, e quindi facilmente riciclabile, fatta eccezione delle pale che sono costituite per l'80-90% in peso di materiale composti (resine epossidiche arricchite da fibre di vetro e fibre di carbonio), e da materiali minori (colla, vernici, schiuma di polistirene, legno).



Figura 2. Riciclabilità delle componenti di un aerogeneratore; fonte: ANEV 2023

Gli aerogeneratori di buone condizioni potrebbero, altresì, essere rivenduti previa verifica ed eventuale ricondizionamento.

Anche i singoli componenti della turbina, in base alle loro condizioni possono essere ricondizionati, dopo un accurato processo di controllo di qualità, conservati e impiegati come componenti di ricambio per le stesse tipologie di turbine, tuttavia in caso in cui le proprietà meccaniche e strutturali delle componenti degli aerogeneratori si procederà con il riciclo e lo smaltimento.

In definitiva, in qualità di rifiuto speciale, le pale eoliche saranno soggette alle disposizioni sul recupero e smaltimento dello stesso D.Lgs. 152/2006; solo una volta constatata l'impossibilità tecnica ed economica di procedere con il recupero delle pale eoliche secondo tecniche economicamente e tecnicamente sostenibili si procederà, secondo il Decreto allo smaltimento finale.

Quando un componente non è più in grado di adempiere alla propria funzione nel contesto in cui sta operando, si potrebbe valutare di utilizzarlo in un contesto diverso, per esempio le pale eoliche, essendo costituite da materiali durevole, resistente al danneggiamento e all'aggressione ambientale, risultano particolarmente adatte al riutilizzo.

Di seguito si riportano comunque alcuni esempi di riutilizzo delle pale eoliche.

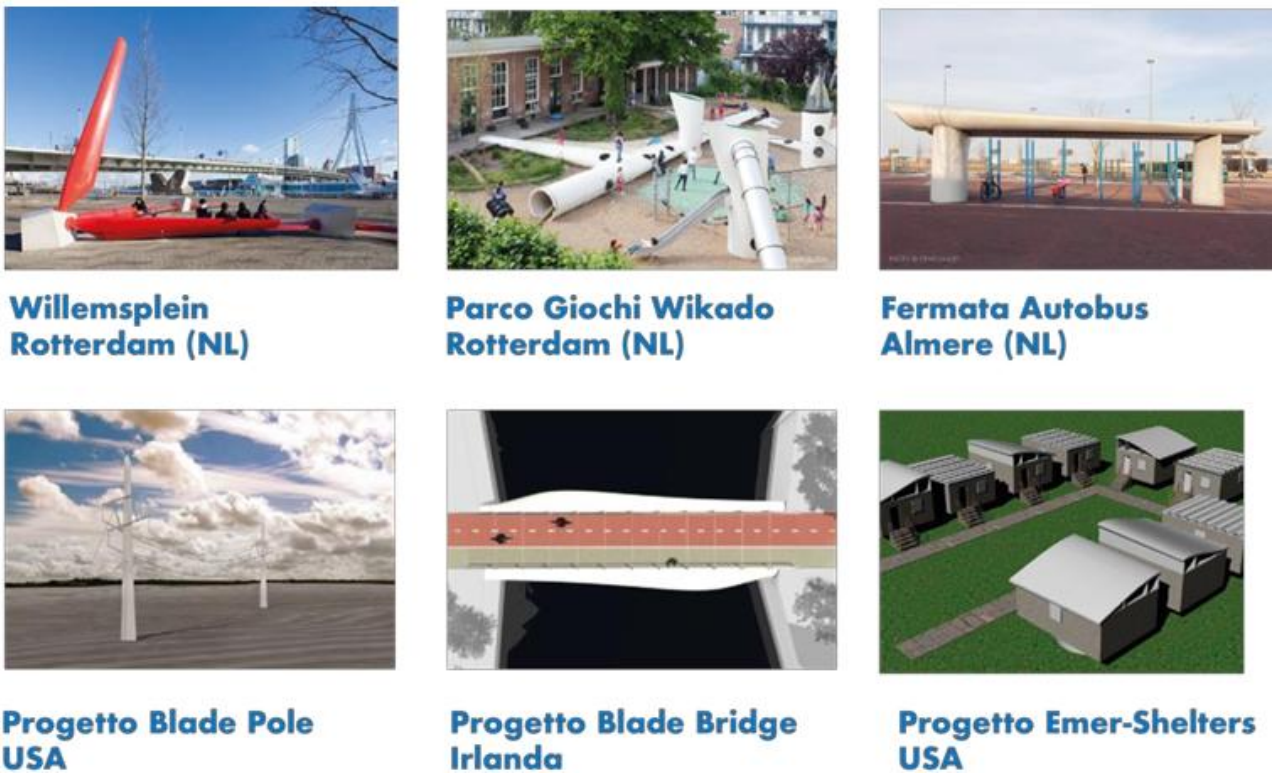


Figura 3. Esempi di riutilizzo di pale eoliche (fonte: Verso una gestione sostenibile e circolare per il fine vita delle pale eoliche)

La dismissione degli aerogeneratori prevede lo smontaggio delle componenti elencate di seguito:

- Rotore: costituito da fibre di vetro rinforzato con resina epossidica e fibre di carbonio e carpenteria metallica;
- Navicella: costituita da una struttura portante in cui sono site le apparecchiature (ingranaggi, generatore, trasformatore e vari accessori). I materiali che costituiscono la navicella sono:
    - La struttura della navicella è composta da carpenteria metallica;

- La copertura della navicella è vetroresina;
- Il riduttore e sistema di trasmissione sono componenti meccanici;
- Il generatore elettrico e motori ausiliari sono componenti elettromeccanici;
- Trasformatore, inverter, cavi e quadri elettrici sono componenti elettrici;
- Il sistema di regolarizzazione, controllo e monitoraggio sono componenti elettronici;

- Torre: costituita da acciaio, apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche.

Il rotore e la navicella verranno adagiati al suolo e successivamente smontati per consentirne il trasporto tramite mezzi gommati. Analogamente, la torre di sostegno sarà disassemblata nei suoi principali conci.

Per ridurre al minimo i disagi alla circolazione stradale derivanti dal transito di mezzi eccezionali, si valuterà l'opportunità di procedere, almeno per le sezioni in acciaio costituenti la torre, a una demolizione in loco da parte di imprese specializzate nel recupero di materiali ferrosi.

Particolare attenzione sarà rivolta alla componentistica elettrica, comprendente quadri di controllo e trasformatori contenenti oli lubrificanti. Tali elementi dovranno essere rimossi in condizioni di massima sicurezza e successivamente conferiti presso impianti idonei e autorizzati al recupero o allo smaltimento.

Completata la fase di smontaggio, la componentistica sarà trasportata presso centri di recupero adeguatamente attrezzati e autorizzati, al fine di garantire il riutilizzo o il riciclaggio dei materiali recuperabili.

Si evidenzia che le operazioni di smontaggio risultano sensibilmente meno onerose, in termini di tempo, rispetto alla fase di installazione, poiché non è necessario rispettare le tolleranze minime richieste durante l'assemblaggio meccanico delle parti in quota.

Di conseguenza, i tempi effettivamente necessari per lo smontaggio si attestano indicativamente sul 70÷80% di quelli dichiarati dal fornitore per la posa in opera degli aerogeneratori.

La squadra di demolizione dovrà essere composta da personale qualificato, con comprovata esperienza nell'assemblaggio meccanico di precisione e in grado di operare in condizioni di notevole altezza.

Al fine di garantire condizioni di lavoro ottimali e sicure all'interno del cantiere, si cercherà di non effettuare operazioni di sollevamento qualora la velocità del vento superi i 10,0 m/s, la visibilità risulti ridotta o le ore di luce naturale non siano sufficienti a garantire lo svolgimento in sicurezza delle attività.

4.2 Rimozione fondazione degli aerogeneratori

Le fondazioni degli aerogeneratori rappresentano l'unica opera per la quale non è prevista la rimozione integrale. In conformità alle prescrizioni contenute nelle Linee Guida Nazionali, la demolizione interesserà esclusivamente lo strato superficiale fino a una profondità di circa 1 m dal piano campagna, mentre i pali di fondazione resteranno in sito. Tale profondità è comunque sufficiente a consentire la piena fruibilità agricola dell'area, anche grazie a un opportuno riporto superficiale, che permetterà di ripristinare il naturale andamento del terreno.

La platea in calcestruzzo sarà suddivisa in blocchi di dimensioni idonee al caricamento sugli automezzi destinati al conferimento esterno. Le operazioni di sezionamento in sito saranno limitate a quelle strettamente necessarie a rendere agevole la movimentazione, così da ridurre al minimo la produzione di rumore e polveri.

Il materiale proveniente dalla demolizione sarà costituito da calcestruzzo derivante da demolizioni del manufatto e ferro proveniente dai ferri di armatura. Il ferro sarà avviato a centro di recupero per riutilizzo, mentre la struttura in calcestruzzo verrà divisa in blocchi in maniera tale da facilitare il caricamento degli stessi sugli automezzi che provvederanno all'allontanamento del materiale dal sito verso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo.

Infine, lo scavo residuo sarà riempito con terreno vegetale, al fine di ripristinare le condizioni originarie e garantire la compatibilità dell'area con le attività agricole.

4.3 Rimozione viabilità di servizio

I lavori di ripristino che riguardano la viabilità interna, saranno eseguiti a mano con attrezzi specifici, o con l'impiego di mezzi meccanici, a seconda della lavorazione prevista. Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei da parte delle squadre di addetti ed avverranno secondo le seguenti fasi per ciascuna delle aree di intervento in cui si suddividerà l'intero sistema di strade:

- Rimozione dello strato di pietrisco (ove preesistente) tramite escavatore e pala meccanica; deposito temporaneo del materiale di risulta nelle vicinanze e successivo carico su autocarro per il definitivo allontanamento e smaltimento;
- Eventuali interventi di reinterro con successiva costipazione a mezzo rullo o battitore dove necessario;
- Ridefinizione del manto superficiale al fine di restaurare le naturali condizioni di quota e pendenze proprie dell'area evitando in tal modo ristagni. Si avrà cura di proteggere le

scarpate naturali tramite idonee opere o mezzi secondo le tecniche dell'ingegneria naturalistica;

- Quando trattasi in origine di terreno agricolo, il terreno dovrà essere dissodato e rilavorato effettuando la lavorazione esistente al momento dell'apertura della pista; quando trattasi di incolto agricolo il terreno dovrà essere dissodato e regolarizzato.

Si darà luogo ad una azione di ripristino e consolidamento del manto superficiale, coerentemente agli indirizzi urbanistici e paesaggistici, secondo i provvedimenti per la sistemazione a verde dell'intero sito.

Si precisa che le opere stradali di progetto interesseranno principalmente tratti di viabilità esistente, mentre la nuova realizzazione sarà limitata a pochi segmenti. Per quanto riguarda le strade oggetto di adeguamento, è previsto il loro ripristino alle condizioni ante operam, ma, ove compatibile e non diversamente disposto dagli Enti competenti, sarà comunque possibile mantenerle in esercizio. Analogamente, anche le strade di nuova costruzione potranno essere ripristinate o conservate, al fine di assicurare la completa restituzione e funzionalità dei luoghi.

4.4 Rimozioni linee elettriche e cabina di raccolta

I cavi elettrici che permettono il trasporto dell'energia prodotta dagli aerogeneratori correranno principalmente interrati, posati lungo strade esistenti, di servizio o terreno.

La dismissione delle linee elettriche prevede che dopo aver effettuato lo scavo in corrispondenza della trincea che ospita i cavi, rimosso in sequenza, nastro segnalatore, tubo corrugato, elemento protettivo e conduttori, si procederà al ripristino dei manti stradali. Il materiale di risulta verrà utilizzato per il riempimento di parte dello scavo. Qualora il percorso del cavidotto interessa il terreno vegetale, si procederà al ripristino dell'area come ante-operam, effettuando un'operazione di compattamento del terreno.

I materiali da ottenuti dall'attività di dismissione delle linee elettriche, verranno prioralmente recuperati e sottoposti a riutilizzo o riciclo, solo se strettamente necessario si procederà al trasporto in discariche autorizzate e specializzate per il materiale in questione.

Parallelamente allo smontaggio degli aerogeneratori si procederà allo smontaggio delle strutture elettromeccaniche della sottostazione utente, solo nel caso in cui essa non possa essere più utilizzata come opera di connessione per altri impianti. Le apparecchiature elettromeccaniche verranno conferite a centri specializzati.

5 CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI PROVENIENTI DALLA DISMISSIONE

La produzione di rifiuti durante la fase di dismissione dell'impianto può ritenersi minima, poiché la maggior parte delle componenti può essere recuperata e reinserita nel processo produttivo come materia riciclabile anche di pregio.

Si riporta di seguito una tabella che riporta i principali rifiuti che potrebbero essere prodotti durante le attività di dismissione del parco eolico e la loro destinazione finale.

Tabella 3. Rifiuti prodotti in fase di dismissione

RIFIUTI PRODOTTI IN FASE DI DISMISSIONE		
Codice CER	**Sottocategoria**	**Destinazione finale**
16 02 16	Componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15	R
16 02 13*	Apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi diversi da quelli di cui alle voci 16 02 09 e 16 02 12	P
13 02 07*	Oli per ingranaggi e lubrificanti	P
15 01 01	Imballaggi di carta e cartone	R
15 01 02	Imballaggi di plastica	R
15 01 03	Imballaggi in legno	R
15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi	R
16 01 19	Plastica	R
17 01 01	Cemento	R/C
17 02 01	Legno	R
17 02 03	Plastica	R
17 04 01	Rame, bronzo, ottone	R
17 04 02	Alluminio	R
17 04 05	Ferro e acciaio	R
17 09 04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione	R
17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	R
17 05 04	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	R/C

**R: Recupero ai sensi della normativa vigente (materiale recuperabile);*
S: Smaltimento ai sensi della normativa vigente (materiale non recuperabile);
C: da conferire a consorzi specializzati/produttori iniziali/distributori;
P: Gestiti per mezzo di operatori autorizzati in discariche per rifiuti pericolosi

6 GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

Di seguito si riporta 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. Nel presente piano, si farà riferimento alle normative attualmente in vigore, non essendo possibile prevedere quelle che saranno emanate al tempo dell'attuazione dello smaltimento.

6.1 Vetroresina e fibra di carbonio

Oggi diverse società in tutta Europa stanno cercando metodi innovativi che mirano al riciclo della plastica rinforzata con fibra (FRP) presente nelle pale. Per esempio il metodo ibrido-trituratore prevede la ridurre delle dimensioni dei rifiuti FRP a 15-25 mm, poi da questi vengono separate le fibre e rimosse le impurità come i metalli ed i PVC. Nel complesso, il riciclaggio del FRP ha trovato diverse applicazioni, come vasi per fiori di grandi dimensioni, stucchi di riparazione e anche pannelli compressi.

Ad oggi, la tecnologia per il recupero dei materiali di scarto derivanti dalla dismissione delle pale degli impianti eolici è in piena evoluzione. Ciò è facilmente giustificabile in considerazione al forte sviluppo che il settore sta avendo negli ultimi anni.

6.2 Ferro ed acciaio puliti

Il ferro e l'acciaio puliti prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati e identificati con codice CER 17 04 05 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 aggiornato al D.M. 186 del 5 aprile 2006 e ss.mm.ii. *"Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n.22"* e ss.mm.ii.

6.3 Cavidotti

La dismissione dei cavidotti sarà soggetta alla disciplina dei rifiuti; i cavidotti interrati potranno essere recuperati tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Il recupero dei cavidotti avverrà conformemente al Decreto 5 febbraio 1998 *"Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs. 5 febbraio 1997 n. 22"* e ss.mm.ii.

6.4 Elementi in calcestruzzo armato pulito

Il calcestruzzo armato pulito prodotto dalle attività di dismissione sarà soggetto alla disciplina dei rifiuti e potrà essere recuperato come codice CER 17 09 04, tramite conferimento a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 aggiornato a D.M. 186 del 5 aprile 2006 e ss.mm.ii. *"Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n.22"* e ss.mm.ii.

6.5 Trasformatori

I trasformatori dismessi possono essere riutilizzati attraverso appositi contratti di cessione/vendita verso soggetti terzi che potranno essere individuati al momento della dismissione.

6.6 Olio isolante da trasformatori

I trasformatori prima di essere ceduti verranno liberati dall'olio isolante esausto in esso contenuto. L'olio isolante dei trasformatori dovrà essere gestito come codice CER 13 03 06* tramite conferimento a idonei Consorzi autorizzati.

6.7 Materiali inerti

Tali materiali inerti potranno essere recuperati tramite conferimento, a mezzo di trasportatori utilizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 aggiornato a D.M. 186 del 5 aprile 2006 e ss.mm.ii. *"Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n.22"* e ss.mm.ii.

6.8 Componenti elettromeccanici (generatore elettrico, motori elettrici ausiliari)

I componenti elettromeccanici, come generatori e motori elettrici, presentano un elevato potenziale di riutilizzo nel settore dell'impiantistica. Attraverso specifici contratti di cessione, possono essere ricondizionati e reimmessi sul mercato, prolungandone significativamente il ciclo di vita.

7 TRASPORTO E SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA

L'impianto di progetto può essere considerato un impianto di produzione di energia elettrica che adotta materiali riciclabili e/o riutilizzabili.

Le operazioni di rimozione delle strutture tecnologiche e civili rimovibili, di demolizione delle strutture civili non rimovibili, nonché di ripristino delle condizioni morfologiche e naturali dell'area, inducono alla produzione di rifiuti solidi e liquidi, che dovranno essere smaltiti secondo le prescrizioni normative di settore.

I rifiuti prodotti dalla dismissione dovranno essere suddivisi per tipologia: riutilizzabili, riciclabili o da smaltire in discarica. Nella maggior parte dei casi si cercherà di privilegiare il riutilizzo e/o il recupero dei materiali provenienti dalla dismissione, considerando lo smaltimento a discarica solo qualora non sarà possibile ricorrere ad altre alternative gestionali dei rifiuti.

Generalmente, i rifiuti nelle varie fasi saranno sempre ritirati e gestiti da ditte terze incaricate, regolarmente autorizzate alle operazioni di smaltimento e/o recupero previste per i vari CER.

È possibile che durante la fase di dismissione siano prodotti rifiuti pericolosi, i quali contraddistinti dal codice CER seguito dall'asterisco, devono essere dismessi in discariche dotate di celle apposite.

7.1 RIPRISTINO DEI SITI PER UN USO COMPATIBILE ALLO STATO ANTE-OPERAM

Con la dismissione degli impianti, la fase finale del *decomissioning* sarà indirizzata al ripristino del sito alle condizioni *ante-operam*. Il concetto di ripristino, applicato agli impianti eolici, è riferito essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto.

Una volta dismesso il materiale inerte dalle piazzole sarà possibile ricoprirle con terreno vegetale di nuovo apporto provvedendo a restituirlo alla fruizione originale. Si procederà, quindi, alla realizzazione degli interventi di stabilizzazione e di consolidamento del terreno con tecniche di ingegneria naturalistica dove richiesto dalla morfologia e dallo stato dei luoghi, all'inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste siano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate.

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.

In fase di ripristino dell'area potrà essere utile mantenere le opere di regimazione idrauliche, utili a regolare il deflusso superficiale delle acque meteoriche.

Le attività di ripristino e sistemazione dell'area dell'impianto al suo stato *ante operam* prevedono dunque:

- Il costipamento del fondo degli scavi;
- Il riutilizzo del terreno movimentato durante le fasi di dimissione per il rinterro;
- La ridefinizione del manto superficiale, ove rimosso o deteriorato;
- Il livellamento del terreno al fine di ripristinare l'andamento orografico originario;
- L'aratura dei terreni;
- Attenta selezione delle specie erbacee, arbustive e arboree, le quali devono adattarsi all'area di intervento.

Tutti i lavori riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi saranno eseguiti con attrezzi specifici o mezzi meccanici idonei.

Nel caso in cui la dismissione dovesse far emergere pericoli di attivazione di fasi di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche, sarà cura della Proponente applicare idonee tecniche di ingegneria naturalistica, finalizzate ad annullare tempestivamente l'insorgenza di predetti fenomeni.

8 STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

I costi di dismissione e smaltimento tengono conto dei costi di demolizione, dismissione e ripristini, dei costi della manodopera, dei costi per i trasporti a discarica e oneri di conferimento a discarica.

I costi di dismissione e ripristino sono strettamente correlati alle tecnologie attualmente esistenti per l'esecuzione di determinate lavorazioni e quindi soggetta a cambiamento futuro, legato allo sviluppo di tecnologie e filiere di smaltimento che potrebbero essere nettamente diverse dalle odierne.

Per una stima dei costi derivanti dalla dimissione dell'impianto si rimanda all'elaborato *SKC_E_01_A_S_S_1_Computo metrico estimativo delle opere di dismissione e ripristino.*

9 TEMPISTICHE PER LA DISMISSIONE E IL RIPRISTINO

Al momento della dismissione degli impianti di utenza verrà valutato il numero di squadre di addetti con modalità e tempi di impiego.

Si prevede comunque che le operazioni di smantellamento e dismissione dell'impianto eolico, nonché di ripristino delle aree, si stima, avranno una durata complessiva non superiore a 10 mesi.

Palermo 30/09/2025 Ing. Girolamo Gorgone