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)

PROGETTO DEFINITIVO

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

RELAZIONE PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Gioacchino Ruisi
Ing. Giuseppina Brucato
Ing. Francesco Lipari
Dott. Agr. e For. Michele Virzì
Dott. Haritiana Ratsimba
Dott. Andrea Licata
Dott. Federica Ferrante
Dott. Annalisa Scardamaglia
Barbara Gorgone

CODICE ELABORATO

SKC_R_10_A_D_A_1

SCALA

Girolamo Gorgone
15.12.2025 18:58:11 GMT+02:00

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 INTRODUZIONE AL PROGETTO 3
3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 5
4 PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI 7
1 METODOLOGIE DI GESTIONE 8
2 GESTIONE DEI RIFIUTI IN FASE DI CANTIERE 10
2.1 Materiali di risulta e sbancamento 11
2.2 Gestione inerti da costruzione 12
2.3 Materiale di risulta dalle operazioni di montaggio 13
2.4 Sversamento accidentale di liquidi 14
2.5 Imballaggio 14
2.6 Componenti elettromeccanici (generatore elettrico, motori elettrici ausiliari) 14
2.7 Quantificazione e destinazione ultima dei rifiuti prodotti in fase di cantiere 15
3 GESTIONE DEI RIFIUTI IN FASE DI ESERCIZIO 16
4 GESTIONE DEI RIFIUTI FASE DI DISMISSIONE 17
5 TEMPISTICHE E MODALITA' DI CUSTODIA DEI RIFIUTI 21
6 RACCOLTA E TRASPORTO DEI RIFIUTI 22

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la **Relazione Piano di Gestione dei Rifiuti**, parte integrante del Progetto Definitivo per la realizzazione di un impianto di generazione di energia da fonte eolica 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 media 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 media 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 INTRODUZIONE AL PROGETTO

La scelta del sito per la realizzazione del parco eolico è stata effettuata tenendo conto, tra gli altri, dei seguenti fattori:

- Disponibilità delle aree e distanze minime da altre proprietà;
- Assenza di vincoli ambientali, paesaggistici e urbanistici;
- Assenza di situazioni di dissesto o pericolosità geomorfologica;
- Adeguata distanza da strade nazionali o provinciali;
- Disponibilità di vento.

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).

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.

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.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva che permette di identificare; modello, denominazione e 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
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					
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

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 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa in materia di gestione dei rifiuti ha avuto negli ultimi vent'anni una progressiva evoluzione, con gli obiettivi di:

- Fissare i criteri di definizione della pericolosità dei rifiuti;
- Stabilire un sistema obbligatorio di registrazione dei movimenti dei rifiuti;
- Determinare le responsabilità delle varie fasi della loro gestione;
- Definire un sistema autorizzativo per la realizzazione degli impianti e delle fasi di gestione.

Di seguito si elencano i principali riferimenti legislativi e normativi consultati per la stesura del presente progetto:

- D.Lgs. 152/2006 *"Norme in materia ambientale"*, parte IV "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati");
- D.Lgs. n. 22 del 05/02/97 e s.m.i "Attuazione delle Direttive europee sui rifiuti, sui rifiuti pericolosi e sui rifiuti di imballaggio";
- D.Lgs. n. 205 del 03/12/2010 *"Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive"*;
- D.M. MATTM n.161 12/6/2002 "Rifiuti pericolosi sottoposti a procedure semplificate di recupero";

- D.M. Ambiente 5/2/1998 “Rifiuti non pericolosi sottoposti a procedure semplificate di recupero”;
- D.M. MATTM n. 161/2012 “Regolamento sull’utilizzo delle terre e rocce da scavo”;
- Direttiva 2018/852/UE - rifiuti di imballaggio;
- Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, cosiddetti RAEE (2012/19/UE);
- Veicoli fuori uso (2000/53/CE).

A livello regionale, la Regione Liguria ha approvato l’aggiornamento 2021–2026 del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche, che definisce gli indirizzi strategici, i criteri di localizzazione degli impianti e le priorità della gerarchia dei rifiuti (prevenzione, riuso, riciclo, recupero, smaltimento). Questo piano costituisce il riferimento principale per le scelte impiantistiche e per le modalità di conferimento dei rifiuti nei territori provinciale e comunale.

Sul piano locale, sono vigenti ulteriori strumenti di pianificazione e regolamentazione. La Provincia di Savona ha adottato il Piano d’Area Omogenea per la gestione del ciclo dei rifiuti, assumendo funzioni tecniche di coordinamento degli impianti e degli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO). Il Comune di Cairo Montenotte, a sua volta, ha recepito il servizio di raccolta “porta a porta” e disciplinato, attraverso specifici regolamenti, la raccolta differenziata, la gestione dei centri di raccolta e l’applicazione della TARI. Tali norme comunali stabiliscono anche le modalità pratiche di conferimento, le sanzioni per l’abbandono e le procedure di gestione dei rifiuti assimilati agli urbani.

Per il conferimento e lo smaltimento dei rifiuti prodotti dal parco eolico si applicano gli obblighi di tracciabilità, classificazione e gestione previsti dal Testo Unico Ambientale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) e dalla normativa sull’Albo Nazionale Gestori Ambientali, che disciplina gli operatori autorizzati al trasporto e al trattamento dei rifiuti speciali. Dal 1° novembre 2023, il gestore unico del servizio di raccolta dei rifiuti urbani in provincia di Savona è SAT – Servizi Ambientali Territoriali, informazione utile per la pianificazione dei flussi di conferimento e per la stipula dei relativi contratti di servizio.

Il Piano di Gestione del parco dovrà inoltre prevedere il rispetto degli adempimenti di monitoraggio e rendicontazione regionale, compresa la trasmissione dei dati a ARPAL/ORSO (quantità raccolte, percentuali di raccolta differenziata, destinazioni). È necessario definire procedure interne per la segregazione, lo stoccaggio temporaneo e la raccolta differenziata in cantiere, individuando aree attrezzate per rifiuti specifici (RAEE, oli esausti, batterie, componenti elettrici, rifiuti metallici,

imballaggi), indicare i codici CER pertinenti e gestire correttamente registri di carico/scarico e formulari.

È fondamentale informare e formare il personale e le imprese appaltatrici sulle corrette procedure di gestione, monitorare costantemente la produzione di rifiuti e verificare l'efficacia del sistema, assicurando che tutte le attività rispettino le normative e le procedure stabilite.

4 PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Le fondi di energie rinnovabili devono oggi confrontarsi con le nuove sfide che riguardano la trasformazione dei modelli di produzione e consumo in coerenza con i principi di economia circolare; in tal contesto assumono particolare rilevanza i concetti di riutilizzo, riciclo e riduzione, abbandonando bensì quelli di rifiuto o scarto.

La tecnologia eolica ha sperimentato una crescita quasi esponenziale negli ultimi decenni, installando migliaia di aerogeneratori ogni anno in tutto il mondo. Negli ultimi anni stanno emergendo alcune soluzioni che prevedono l'utilizzo di materiali che siano più facilmente rinnovabili e innovativi, indirizzando i principali produttori verso scelte tecnologicamente più sostenibili. L'utilizzo di nuovi materiali e di nuovi processi di costruzione per la produzione dei parchi eolici è l'approccio più sostenibile e rappresenta la sfida più innovativa.

Il presente documento si pone l'obiettivo di individuare le azioni/attività da intraprendere in fase di realizzazione, manutenzione e dismissione del parco fotovoltaico in coerenza con i principi di sostenibilità. La pianificazione e il coordinamento delle attività di gestione dei rifiuti prodotti garantisce che gli obiettivi del riciclaggio e riutilizzo vengano raggiunti senza costi ambientali.

Nella gestione dei rifiuti si cercherà di adottare tutte le misure volte a incoraggiare le opzioni di gestione che garantiscono la prevenzione, preparazione per il riutilizzo, riciclaggio, recupero e smaltimento. Verranno adottate azioni volte a prevedere la separazione e la raccolta differenziata; il riutilizzo, il riciclaggio e il recupero di materia prima verranno sempre preferiti rispetto alle altre forme di recupero.

Una buona gestione dei rifiuti prevede che lo smaltimento dei rifiuti venga effettuato in condizioni di sicurezza e che i rifiuti avviati allo smaltimento finale siano il più possibile ridotti, potenziando la prevenzione e le attività di riutilizzo, di riciclaggio e di recupero.

La gestione dei rifiuti è, quindi, un aspetto importante che richiede attenzione e pianificazione per minimizzare l'impatto ambientale e rispettare le normative vigenti.

1 METODOLOGIE DI GESTIONE

La Direttiva 2008/98/CE del parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti stabilisce misure volte a proteggere l'ambiente e la salute umana prevedendo o riducendo gli impatti negativi della produzione e della gestione dei rifiuti, riducendo gli impatti complessivi dell'uso delle risorse e migliorandone l'efficacia. La normativa introduce il principio della gerarchia dei rifiuti quale ordine di priorità della normativa e della politica in materia di prevenzione e gestione dei rifiuti.

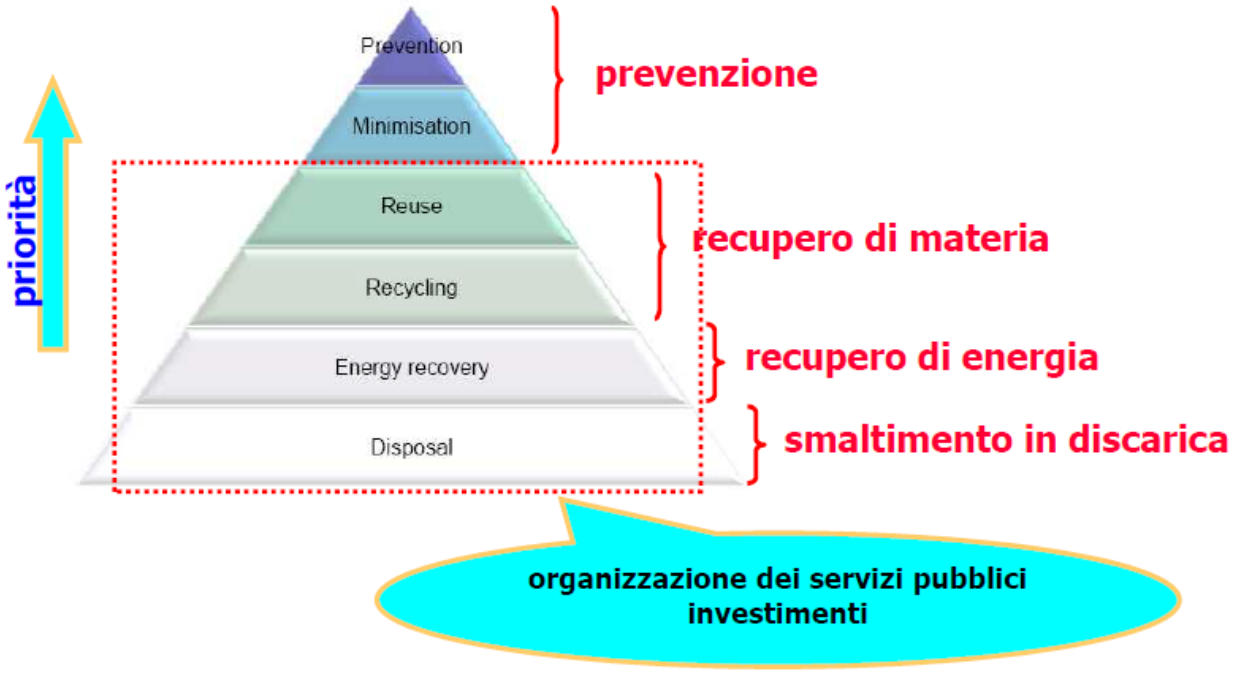


Figura 1. Gerarchia nella gestione dei rifiuti

La gerarchia dei rifiuti specifica l'ordine di priorità contenuto nella direttiva quadro sui rifiuti (direttiva 2008/98/CE), definendo, inoltre, normative e politiche per il trattamento dei rifiuti

nell'Unione Europea. Nello specifico, si riportano di seguito, le definizioni della gerarchia nella gestione dei rifiuti.

- *Prevenzione*: misure prese prima che una sostanza, un materiale o un prodotto diventi un rifiuto. Tali misure prevedono la riduzione della quantità di rifiuti, anche attraverso il riutilizzo dei prodotti o l'estensione del loro ciclo di vita, riduzione degli impatti negativi dei rifiuti prodotti sull'ambiente e sulla salute umana e del contenuto di sostanze pericolose in materiali e prodotti;
- *Riutilizzo/Riuso*: operazioni di controllo, pulizia e riparazione attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro pretrattamento;
- *Riciclo*: qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Esso include il ritrattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento;
- *Recupero Energia*: Operazioni il cui principale risultato sia di «permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali». A questo proposito, la direttiva precisa che gli impianti di incenerimento dei rifiuti solidi urbani possono essere intesi come attività di recupero unicamente se rispondono a determinati requisiti di "efficienza energetica" fissati dalla direttiva stessa;
- *Smaltimento*: Consiste in qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia, come il deposito in discarica, la biodegradazione di rifiuti liquidi o fanghi nei suoli, l'iniezione dei rifiuti pompabili in pozzi, in cupole saline o in faglie geologiche naturali, l'incenerimento o il deposito permanente.

La gestione dei rifiuti del parco eolico è strettamente correlata alla stessa vita dell'impianto (costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto).

2 GESTIONE DEI RIFIUTI IN FASE DI CANTIERE

Gli eventuali rifiuti prodotti durante la fase di realizzazione dell'impianto saranno opportunamente separati per classe CER di appartenenza come previsto dal D.Lgs. 152/2006 e debitamente inviati a impianti autorizzati per lo smaltimento o l'avvio al riutilizzo/riciclaggio.

Di seguito si riporta una tabella che riporta i principali possibili materiali/rifiuti che potranno essere prodotti in fase di realizzazione del parco eolico.

Tabella 2. Principali materiali/rifiuti prodotti in fase di cantiere

RIFIUTI PRODOTTI DALLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE	
Codice CER	**Sottocategoria**
17 01 01	Cemento
17 02 01	Legno
17 02 03	Plastica
17 04 01	Rame, bronzo, ottone
17 04 02	Alluminio
17 04 05	Ferro e acciaio
17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17 05 04	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03
17 02 02	Vetro
17 03 10*	Residui di catrame
17 04 07	Residui metallici misti
17 04 11	Cavi
17 09 04	Terre e rocce da scavo
07 02 13	Rifiuti plastici
10 11 03	Scarti di materiali in fibra a base di vetro
10 11 12	Rifiuti di vetro diversi da quelli di cui alla voce 10 11 11
10 11 99	Rifiuti non specificati altrimenti
12 01 05	Limatura e trucioli di materiali plastici
RIFIUTI DI IMBALLAGGIO, STRACCI, MATERIALI FILTRANTI E INDUMENTI PROTETTIVI	
Codice CER	**Sottocategoria**
15 01 01	Imballaggi in carta e cartone
15 01 02	Imballaggi in plastica
15 01 03	Imballaggi in legno
15 02 02*	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02
15 01 06	Imballaggi misti
RIFIUTI PRODOTTI DAL CONSUMO UMANO	

Codice CER	Sottocategoria
20 01 02	Vetro
20 01 39	Plastica
20 01 08	Rifiuti di cucine e mense
20 01 34	Pile e accumulatori
20 03 01	Rifiuti urbani non differenziati
20 03 04	Reflui dai servizi chimici
20 01 21*	Tubi al neon
20 01 01	Carta e cartone

La fase di cantiere prevede sostanzialmente attività di predisposizione del sito, quali realizzazione di strade di accesso e piazzole per il montaggio degli aerogeneratori, che saranno adeguatamente ridotte alle dimensioni minime necessarie in fase di esercizio, scavi e realizzazione dei plinti di fondazione.

Conformemente alla gerarchia dei rifiuti e al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione, si prevede che almeno il 70 % di questi rifiuti non pericolosi prodotti in cantiere, in termine di peso sia preparato per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materia.

Gli eventuali rifiuti pericolosi, contrassegnati dall'asterisco (*) verranno smaltiti presso discarica autorizzata preposta alla raccolta di rifiuti pericolosi.

All'interno dell'area di cantiere, in fase di progettazione esecutiva, saranno individuate delle aree di deposito temporaneo; all'interno di dette aree i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati nel rispetto della normativa e delle norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali.

Durante la fase di cantiere dovranno, dunque, essere predisposti contenitori idonei per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose.

2.1 Materiali di risulta e sbancamento

La maggior parte dei materiali prodotti nel corso della costruzione dell'impianto eolico riguarda le terre di risulta dagli scavi.

Per la gestione dei rifiuti da scavo si rimanda alla relazione "*SKC_R_23_A_D_S_1_Relazione piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*", nella quale sono indicate le volumetrie e le modalità di gestione delle attività di scavo per la realizzazione del parco eolico.

Per la gestione delle terre e rocce da scavo derivanti dall'esecuzione degli scavi per il modellamento dell'area di sedime degli interventi progettuali si farà riferimento al D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120 "*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164*".

Il terreno proveniente dagli scavi verrà, nel rispetto della normativa vigente, preferenzialmente riutilizzato in situ. Affinché le terre e rocce da scavo possano essere utilizzate nel medesimo sito di produzione è necessario che le medesime risultino non contaminate; il riutilizzo delle terre e rocce deve avvenire allo stato e nella condizione originaria di pre-scavo come al momento della rimozione, qualora sia necessaria una qualsiasi lavorazione, le terre e rocce dovranno essere gestite come rifiuti. Le terre e rocce da scavo potranno essere riutilizzate in sito solamente se conformi ai requisiti di cui all'art. 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, in alternativa le terre e rocce verranno conferite in discariche autorizzate

2.2 Gestione inerti da costruzione

La normativa vigente relativa alla gestione dei rifiuti auspica che tutti i soggetti che producono materiale derivante da lavori di costruzione e demolizione, comprese le costruzioni stradali, adottino tutte le misure atte a favorire la riduzione di rifiuti da smaltire in discarica, attraverso operazioni di reimpiego degli inerti, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia dei lavori previsti.

Gli inerti potranno essere utilizzati sia per la formazione di rilevati sia per la formazione di sottofondo per strada e piazzola di montaggio.

Al termine dei lavori è previsto il restringimento delle aree e degli allargamenti viari non necessari alla gestione dell'impianto e la dismissione delle aree di cantiere.

I materiali derivanti dalle operazioni di dismissione delle aree temporanee di cantiere e dagli slarghi stradali, saranno utilizzati principalmente per ricaricare le strade e piazzole in fase di esercizio, le quantità eccedenti verranno conferite invece in discarica.

2.3 Materiale di risulta dalle operazioni di montaggio

Durante le operazioni di montaggio e installazione delle componenti tecnologiche si produrranno principalmente rifiuti costituiti da imballaggi con cui le componenti vengono trasportate al sito d'installazione.

Gli imballaggi andranno destinati preferibilmente al recupero e al riciclaggio prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tali obiettivi (tipo nel caso in cui gli imballaggi saranno contaminati o imbrattati da altre sostanze). In conformità a quanto stabilito al Titolo I della parte quarta del D.Lgs. 152/02 e s.m.i., nella gestione degli imballaggi devono essere perseguiti gli obiettivi di riciclaggio e recupero, prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui tali obiettivi non possono essere perseguiti.

Per la predisposizione dei collegamenti elettrici si produrranno piccole quantità di sfridi di cavo che saranno eventualmente smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato al montaggio delle apparecchiature stesse, o come quasi sempre accade saranno riutilizzati dallo stesso appaltatore. Le bobine in legno su cui sono avvolti i cavi, nella maggior parte di casi verranno totalmente riutilizzate e recuperate, per cui non costituiranno rifiuto.

Durante la fase di cantiere potranno essere prodotte sostanze potenzialmente dannose per l'ambiente, ad esempio taniche e latte metalliche contenenti vernici, oli lubrificanti etc., le quali dovranno essere stoccate temporaneamente in appositi contenitori che impediscano la fuoriuscita nell'ambiente delle sostanze in esse contenute per poi essere avviare presso centri di raccolta e smaltimento autorizzati.

Il materiale plastico di qualunque genere non contaminato, gli sfridi di tubazioni in PE per la realizzazione dei cavidotti, e gli avanzi del geotessuto, sono destinati preferibilmente al riciclaggio.

Si cercherà di prevedere lo smaltimento in discarica solo nei casi in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tale obiettivo (tipo nel caso in cui i materiali siano contaminati o imbrattati da altre sostanze). Tali materiali verranno smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato alle operazioni ripristino finale delle aree di cantiere.

2.4 Sversamento accidentale di liquidi

In caso di sversamento accidentale di liquidi nel suolo, quali oli minerali, oli disarmanti, carburanti, grassi, etc., verrà effettuato lo stoccaggio dei liquidi potenzialmente dannosi all'interno di vasche di contenimento aventi la funzione di evitare il rilascio nell'ambiente di questo tipo di inquinanti.

In caso di produzione di oli usati (per esempio oli per lubrificazione delle attrezzature e dei mezzi di cantiere), il D.lgs. n. 152 del 3 Aprile 2006, art. 236 prevede che sia assicurato l'adeguato trattamento degli stessi e lo smaltimento presso il “Consorzio Obbligatorio degli Oli Esausti”.

In particolare, gli oli verranno utilizzati principalmente per la manutenzione dei mezzi in fase di cantiere e delle varie attrezzature. È tuttavia previsto che la manutenzione ordinaria dei mezzi impiegati in cantiere venga effettuata presso officine esterne per cui, considerate le ridotte quantità e gli accorgimenti adottati per l'impiego di tali prodotti, appare minimo l'impatto possibile da generazione di rifiuti pericolosi e dal possibile sversamento e contaminazione di aree dai medesimi rifiuti.

Si cercherà comunque di ridurre al minimo i rischi di contaminazione e di proporre misure di estrema sicurezza.

2.5 Imballaggio

I materiali di imballaggi andranno destinati preferibilmente al recupero e al riciclaggio, prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tali obiettivi, come nel caso in cui gli imballaggi saranno contaminati o imbrattati da altre sostanze.

2.6 Componenti elettromeccanici (generatore elettrico, motori elettrici ausiliari)

È stato ipotizzato che i componenti elettromeccanici (generatori elettrici, motori elettrici) possano ancora trovare una collocazione nel mercato dell’impiantistica e pertanto possano essere riutilizzati attraverso appositi contratti di cessione/vendita verso soggetti terzi interessati al ricondizionamento degli stessi. Tali soggetti potranno essere individuati al momento della dismissione.

2.7 Quantificazione e destinazione ultima dei rifiuti prodotti in fase di cantiere

La tabella a seguire riporta in sintesi la destinazione ultima per ogni tipologia di rifiuto prodotto durante la fase di cantiere.

TIPOLOGIA DI RIFIUTO/SOTTOPRODOTTO DI LAVORAZIONE	MODALITA' DI SMALTIMENTO/RECUPERO/RIUSO
Terre e rocce da scavo	Si prevede di utilizzare il materiale escavato nello stesso sito di produzione previa accertamento dell'essenza di contaminazione. Gli esuberi verranno conferiti presso discarica.
Inerti da costruzione e massicciata	La massicciata derivante dalle operazioni di dismissione delle aree temporanee di cantiere verrà utilizzata, se necessario, per ricaricare il piano di finitura di strade e piazzole a regime. Gli esuberi verranno conferiti in discarica.
Inerti da demolizione	Il materiale proveniente da eventuali demolizioni verrà smaltito in discarica autorizzata. In alternativa si può prevedere il riutilizzo previo trattamento in centri specializzati
Imballaggi	In conformità a quanto stabilito al Titolo II della parte quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., gli imballaggi devono essere riciclati/recuperati, prevedendo lo smaltimento in discarica solo in caso in cui tali obiettivi non possono essere perseguiti.
Materiale plastico	Il materiale plastico va destinato preferibilmente al riciclaggio, lo smaltimento in discarica è previsto solo nei casi in cui non sussistono i presupposti per poter perseguire tale obiettivo.
Sfridi	Gli sfridi andranno sempre conferiti presso discariche autorizzate ad eccezione degli sfidi di conduttori in rame che potranno essere sottoposti a riutilizzo o riciclaggio.
Rifiuti pericolosi	Gli eventuali rifiuti pericolosi (contraddistinti con l'asterisco) vanno smaltiti in discariche autorizzate preposte alla raccolta di rifiuti pericolosi.

Si riporta di seguito una tabella con la stima quantitativa di alcuni rifiuti prodotti durante l'intero periodo di cantierizzazione per la realizzazione dell'impianto eolico. Si precisa che i valori riportati in tabella sono indicativi, in quanto allo stadio attuale della progettazione non è possibile determinarli con precisione.

Durante le attività di cantiere sarà inoltre redatto un giornale dei rifiuti, in cui saranno registrati tutti i rifiuti prodotti e la loro gestione, garantendo così un controllo puntuale e aggiornato.

Codice CER	Descrizione codici	Quantità stimata [t]	Note
17 01 01	Cemento	100 -150	Eccedenze e lavaggi da getti fondazioni aerogeneratori
15 01 01	Imballaggi di carta e cartone	15 - 25	Scatole componentistica, documentazione di imballo
15 01 02	Imballaggi di Plastica	20 - 35	Film estensibile e reggette protettive dei componenti
15 01 03	Imballaggi di Legno	100 - 150	Gabbie e pallet di trasporto per torri, pale e navicelle
17 04 05	Ferro e acciaio	30 - 60	Sfridi di armature, bulloneria e minuteria metallica
17 09 04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e	70 - 100	Materiali eterogenei da cantiere (casseforme non recuperabili, sfridi vari)

	demolizione		
15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminanti da tali sostanze	2 - 3	Fusti e latte contaminati da oli e vernici utilizzati nel montaggio
15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi	2 - 3	Stracci e panni assorbenti da manutenzioni e piccoli sversamenti

3 GESTIONE DEI RIFIUTI IN FASE DI ESERCIZIO

Durante l'esercizio, un impianto eolico non genera rifiuti, se non quelli derivanti dalla sostituzione di componenti durante le attività di manutenzione. I rifiuti prodotti sono dunque principalmente legati alle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria e, nella maggior parte dei casi, saranno gestiti direttamente dall'impresa incaricata del servizio. La Società proponente si impegna a vigilare affinché l'azienda che eseguirà la manutenzione operi nel pieno rispetto della normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti.

Si riporta di seguito un elenco dei possibili rifiuti riscontrabili nella fase di esercizio dell'opera.

RIFIUTI PRODOTTI IN FASE DI ESERCIZIO	
Codice CER	**Sottocategoria**
13 01 13*	Olio lubrificante/idraulico
13 02 08*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificanti
15 02 02*	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
16 01 07*	Filtri olio
16 06 01*	Batterie al piombo
16 06 04	Batterie alcaline
15 01 10*	Contenitori plastica/cartone contaminato
15 02 03	Solventi
16 10 02	Soluzioni acquose di scarto
08 03 18	Cartucce e toner esauriti
17 01 01	Cemento
17 02 01	Legno
17 02 03	Plastica
17 04 01	Rame, bronzo, ottone
17 04 02	Alluminio
17 04 05	Ferro e acciaio

Alla fase attuale di progettazione non è possibile stimare i quantitativi di rifiuti prodotti in fase di esercizio, in quanto le attività di manutenzione e la eventuale sostituzione di componenti usurati o danneggiati non sono prevedibili nell'arco della vita utile dell'impianto, stimata in circa 30 anni. La gestione dei rifiuti sarà pertanto basata su procedure operative definite dall'impresa incaricata della manutenzione, sotto la supervisione della Società proponente, che vigilerà sul rispetto delle normative vigenti.

Per garantire il monitoraggio e la tracciabilità dei rifiuti prodotti, sarà redatto un giornale dei rifiuti, in cui saranno registrati tutti i materiali smaltiti o avviati a recupero, assicurando una gestione corretta, trasparente e conforme alla legge.

4 GESTIONE DEI RIFIUTI FASE DI DISMISSIONE

La maggior parte delle 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.

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.

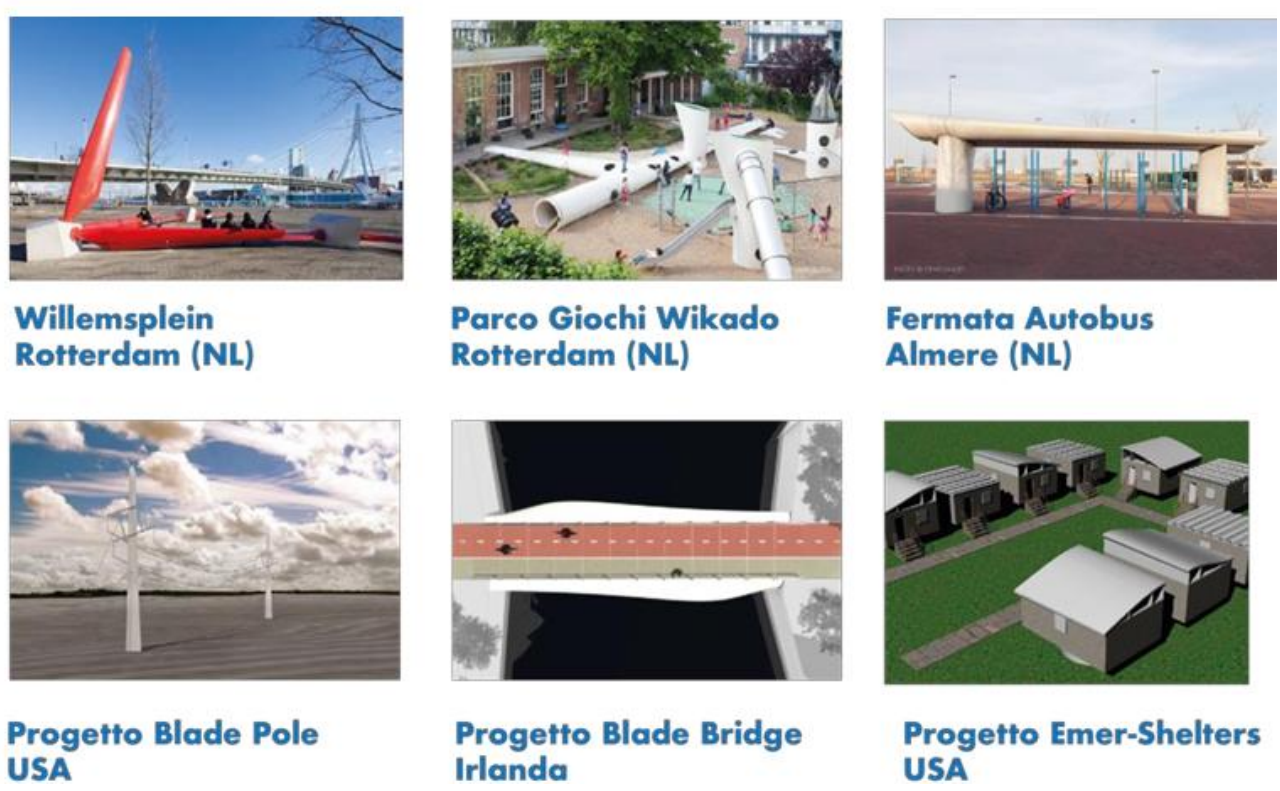


Figura 3. Esempi di riutilizzo di pale eoliche (fonte: Verso una gestione sostenibile e circolare per il fine vita delle pale eoliche)

L'unica opera che non prevede la rimozione totale è rappresentata dalle fondazioni degli aerogeneratori, che saranno solo parzialmente demolite. Il materiale proveniente dalla demolizione sarà costituito da cemento derivante dai manufatti e ferro proveniente dai ferri di armatura. Il cemento sarà avviato in discarica o presso centri di recupero di materiali da demolizione edilizia, mentre il ferro sarà inviato a centri di recupero per il riutilizzo.

Conformemente alle Linee Guida Nazionali, la demolizione delle fondazioni interesserà almeno il primo metro di profondità dal piano campagna, che verrà successivamente riempito con terreno vegetale proveniente da siti di prestito. Tale profondità è sufficiente a consentire tutte le attività agricole, e nella parte superficiale sarà effettuato uno spandimento adeguato per rispettare il naturale andamento del terreno.

I rifiuti destinati allo smaltimento finale devono essere ridotti il più possibile, sia in massa che in volume, e avviati a impianti di smaltimento situati nelle vicinanze dei luoghi di produzione o raccolta.

In definitiva, i rifiuti prodotti durante lo smantellamento di un impianto eolico possono considerarsi limitati: la maggior parte delle componenti delle diverse strutture può infatti essere riciclata e reimmessa nel processo produttivo come materiale riciclabile, anche di pregio.

Si riporta di seguito una tabella delle principali categorie di rifiuti derivanti dal processo di dismissione di un parco eolico.

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

In sintesi, la fase di dismissione di un parco eolico genera rifiuti eterogenei, ma la combinazione di materiali riciclabili, componenti riutilizzabili e strategie di smaltimento selettivo rende l'impatto complessivo contenuto e gestibile in modo sostenibile.

5 TEMPISTICHE E MODALITA' DI CUSTODIA DEI RIFIUTI

I rifiuti prodotti dovranno essere raccolti in appositi cassoni e trasportati al sistema di recupero o smaltimento di riferimento. La normativa nazionale stabilisce in ogni caso le modalità con le quali possa essere effettuato il "deposito temporaneo". Ai punti 2, 3 e 4 della lettera b) dell'art. 183 del D.Lgs. 152/2006 è stabilito quanto segue:

1. Il "deposito temporaneo" deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
2. Devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose;
3. I rifiuti contenenti gli inquinanti organici persistenti di cui al regolamento (CE) 850/2004, e successive modificazioni, devono essere depositati nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio e l'imballaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolose e gestiti conformante al suddetto regolamento;
4. I rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore dei rifiuti: con cadenza almeno trimestrale; qualora il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunge complessivamente i 30 m^3 di cui al massimo 10 m^3 di rifiuti pericoloso. In definitiva il deposito temporaneo dei rifiuti non può avere durata superiore ad un anno non superando il limite sopra indicato;
5. Per alcune categorie di rifiuto, individuate con decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministero per lo sviluppo economico, sono fissate le modalità di gestione del deposito temporaneo.

Per il progetto in esame durante la fase di cantiere, salva diversa esigenza, si provvederà allo smaltimento dei rifiuti all'atto della loro produzione o in tempi abbastanza rapidi evitando di prolungare il deposito degli stessi e l'occupazione di spazi e superfici. In ogni caso in cantiere saranno presenti delle aree di accumulo rifiuto provviste di cassoni per ogni tipologia di rifiuto che si andrà a produrre, cosi da differenziare i materiali di scarto.

6 RACCOLTA E TRASPORTO DEI RIFIUTI

La raccolta, il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti presso centri autorizzati deve essere sempre affidata a ditte o imprese specializzate, in grado di garantire il rispetto delle normative vigenti. In particolare, ai sensi dell'art. 188-bis del D.Lgs. 152/2006, deve essere assicurata la tracciabilità dei rifiuti fino alla destinazione finale, attraverso la tenuta dei registri di carico e scarico e la compilazione del formulario di identificazione dei rifiuti.

Ai sensi dell'art. 188-ter, rientrano tra i soggetti obbligati al sistema di controllo della tracciabilità gli enti e le imprese produttori iniziali di rifiuti speciali pericolosi e gli enti o le imprese che raccolgono o trasportano tali rifiuti.

Durante la raccolta e il trasporto, i rifiuti pericolosi devono essere imballati ed etichettati in conformità alle norme vigenti (art. 193, comma 4). I rifiuti provenienti da attività di dismissione o manutenzione di impianti eolici possono quindi essere destinati a centri di gestione qualificati, secondo quanto previsto dalla normativa ambientale.

I rifiuti prodotti saranno trasportati verso i centri autorizzati più prossimi sul territorio comunale.

Palermo, 23/09/2025 Ing. Girolamo Gorgone