

REGIONE SICILIANA
Comune di Mazara del Vallo
Provincia di Trapani

PROPONENTE:
VRG Wind 060 S.r.l.

VRg wind 060

FICHTNER
ITALIA



**INGEGNERIA
PROGETTI** SRL

PROGETTO:

Integrale Ricostruzione del Parco Eolico "VRG Wind 060"
ubicato nel Comune di Mazara del Vallo (TP)

Elaborato: N.1

Formato (A4)
Numero foglio (1 di 18)

Progetto definitivo

Elaborato:

Relazione di dismissione dell'impianto di
nuova installazione

I progettisti

_____ Firma

_____ Firma

_____ Firma

_____ Firma

REV	DATA	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO	
0	23/03/2023	Ten project	Fichtner	VRG Wind 060 S.r.l.	Job: F614

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA INSTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 1 di 17
---	--	---	---

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	INQUADRAMENTO GENERALE DEL PARCO EOLICO DI FUTURA INSTALLAZIONE.....	4
3	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO EOLICO DI NUOVA INSTALLAZIONE.....	6
3.1	Generalità.....	6
3.2	Descrizione sintetica delle operazioni di dismissione.....	6
3.3	Fasi della dismissione.....	7
3.4	Opere di smobilizzo.....	8
3.5	Smontaggio aerogeneratori.....	9
3.5.1	Caratteristiche degli aerogeneratori da dismettere.....	9
3.5.2	Componenti dell'aerogeneratore.....	10
3.5.3	Attività da eseguirsi per lo smontaggio degli aerogeneratori.....	12
3.6	Demolizione parziale fondazioni in calcestruzzo armato.....	14
3.7	Smantellamento piazzole e strade di servizio.....	14
3.8	Rimozione dei cavi elettrici.....	15
3.9	Demolizione della sottostazione.....	15
3.10	Opere di ripristino ambientale.....	15
4	VALUTAZIONE DEI COSTI E DEI TEMPI DELLA DISMISSIONE.....	17
4.1	Stima dei costi della dismissione e dei ripristini ambientali.....	17
4.2	Cronoprogramma delle attività di dismissione.....	17

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA ISTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 2 di 17
---	---	---	---

1 PREMESSA

Descrizione del Proponente

Il soggetto proponente del progetto in esame è la società VRG Wind 060 S.r.l. con sede in Via Algardi 4, 20148 Milano, P.IVA n. 02219610819; interamente parte del gruppo Sorgenia S.p.A., uno dei maggiori operatori energetici italiani. Il Gruppo è attivo nella produzione di energia elettrica con oltre 4.750 MW di capacità di generazione installata e oltre 400.000 clienti in fornitura in tutta Italia. Efficienza energetica e attenzione all'ambiente sono le linee guida della sua crescita. Il parco di generazione, distribuito su tutto il territorio nazionale, è costituito dai più avanzati impianti a ciclo combinato e da impianti a fonte rinnovabile, per una capacità di circa 370 MW tra biomassa ed eolico. Nell'ambito delle energie rinnovabili, il Gruppo, nel corso della sua storia, ha anche sviluppato, realizzato e gestito impianti di tipo fotovoltaico (ca. 24 MW), ed idroelettrico (ca.33 MW). In quest'ultimo settore, Sorgenia è attiva con oltre 75 MW di potenza installata gestita tramite la società Tirreno Power, detenuta al 50%. Il Gruppo Sorgenia, tramite le sue controllate, fra le quali VRG Wind 060 S.r.l. è attualmente impegnata nello sviluppo di un importante portafoglio di progetti rinnovabili di tipo eolico, fotovoltaico, biometano, geotermico ed idroelettrico, caratterizzati dall'impiego delle Best Available Technologies nel pieno rispetto dell'ambiente.

Sintesi del progetto

Il Progetto prevede l'integrale ricostruzione (*repowering*) del Parco Eolico esistente di Mazara del Vallo, ricadente nei limiti amministrativi territoriali dei comuni di Mazara del Vallo (TP) e Salemi (TP), mentre dal punto di vista catastale le opere di progetto risultano individuate all'interno dei fogli del Comune di Mazara del Vallo, e di proprietà della società VRG Wind 060 S.r.l. (il soggetto proponente).

Il parco eolico esistente è costituito da

- 1) un vecchio impianto costituito da n. 24 aerogeneratori da 2 MW, per una potenza nominale complessiva di 48 MW;
- 2) un ampliamento più recente (in esercizio dal 2016) costituito da n. 6 aerogeneratori Vestas V126 da 3 MW, per una potenza nominale complessiva di 18 MW.

Il progetto di integrale ricostruzione prevede la dismissione del vecchio impianto di 24 aerogeneratori da 48 MW complessivi e l'installazione nelle stesse aree di 13 aerogeneratori di grande taglia, aventi diametro del rotore fino a 170 m, altezza al mozzo fino a 125 m e altezza totale fino a 210 m, ed una potenza nominale di 6 MW ciascuno, per una potenza totale di 78 MW.

Il progetto rispetta i criteri del DL Semplificazioni¹, che specifica il numero massimo di turbine, l'altezza totale dell'estremità delle pale, nonché l'estensione dell'area di sito utilizzabile perché il progetto di repowering sia considerato una modifica non sostanziale.

Il progetto prevede il massimo riutilizzo della viabilità esistente a servizio del parco eolico attualmente in esercizio, con gli opportuni adeguamenti, e la realizzazione di nuove piazzole in corrispondenza della

¹ DL 77 del 31/05/2021 convertito con la Legge 108 del 29/07/2021, come modificato da DL 17/2022 convertito con la Legge 34/2022

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA ISTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 3 di 17
---	---	---	---

posizione dei nuovi aerogeneratori.

Il soggetto proponente ha richiesto la modifica della connessione alla rete elettrica dell'impianto esistente, e si propone di mantenere come punto di connessione quello già esistente alla Cabina Primaria a 150 kV "Mazara 2", di e-distribuzione S.p.A., situata nel Comune di Mazara del Vallo. Si prevede pertanto il riutilizzo della Sottostazione Elettrica di Utente (SSEU) e della connessione in alta tensione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) esistenti, con interventi tecnici di adeguamento degli impianti alla nuova potenza del parco eolico.

La rete di cavi elettrici interrati a servizio del parco esistente sarà rinnovata, con la posa di nuovi cavidotti in media tensione a 30 kV disposti lungo la viabilità di servizio e pubblica, su tracciato -per quanto possibile - della rete esistente. I cavidotti collegheranno gli aerogeneratori alla SSEU, dove avviene la trasformazione da 30 kV a 150 kV per consentire la consegna dell'energia a 150 kV alla RTN.

Nella SSEU esistente rimarrà connesso alla rete anche l'ampliamento del parco eolico da 18MW in esercizio dal 2016.

I progetti del tipo in esame rispondono a finalità di interesse pubblico (riduzione dei gas ad effetto serra, risparmio di fonti fossili scarse ed importate) ed in quanto tali sono indifferibili ed urgenti, come stabilito dalla legge 1° giugno 2002, n. 120, concernente "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997" e dal D.Lgs. 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" e s.m.i..

L'utilizzo di fonti rinnovabili comporta infatti beneficio a livello ambientale, in termini di tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) risparmiate e mancate emissioni di gas serra, polveri e inquinanti. Per il progetto in esame si stima una producibilità del parco eolico superiore a 240 GWh/anno, che consente di risparmiare almeno 44.800 TEP/anno (fonte ARERA: 0,187 TEP/MWh) e di evitare almeno 107.784 ton/anno di emissioni di CO2 (fonte Rapporto ISPRA 2022: 449,1 gCO2/kWh).

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA ISTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 4 di 17
---	---	---	---

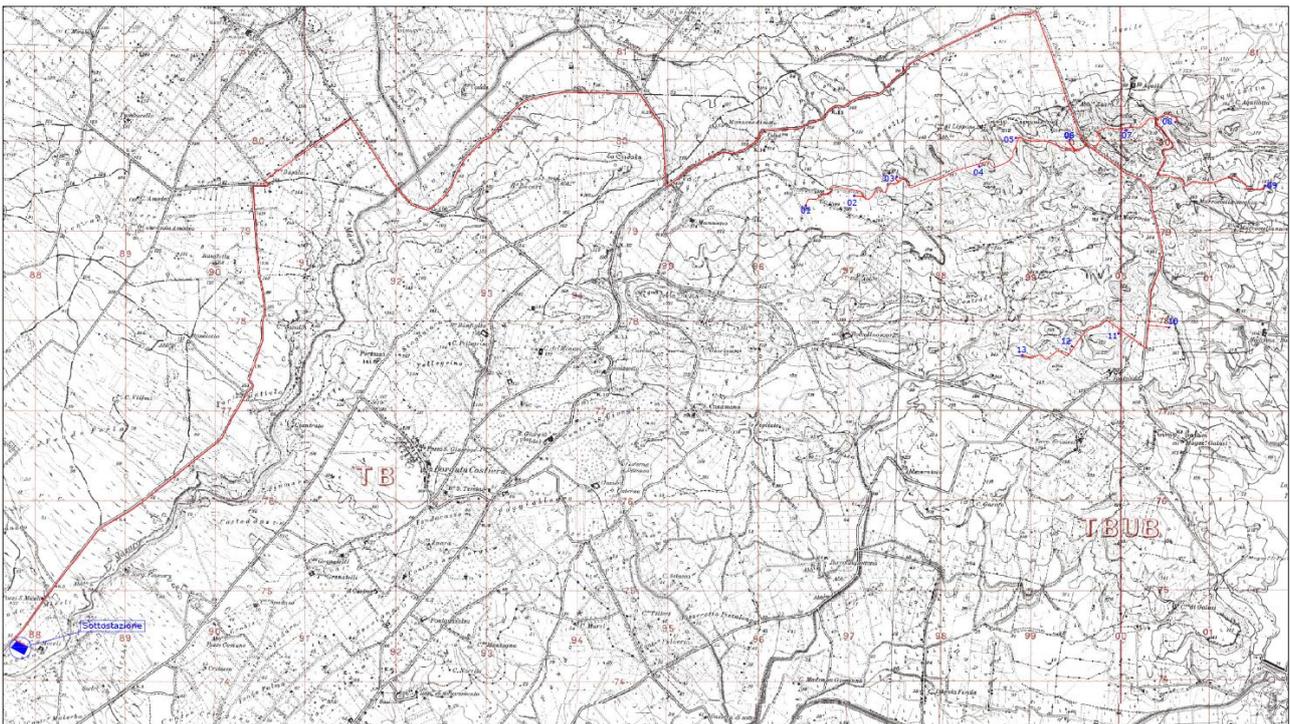
2 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PARCO EOLICO DI FUTURA INSTALLAZIONE

L'impianto eolico di nuova installazione verrà realizzato in località "Aquila" in sostituzione dell'attuale impianto eolico in esercizio costituito da 24 turbine, ricadente nei limiti amministrativi territoriali dei comuni di Mazara del Vallo (TP) e Salemi (TP), mentre dal punto di vista catastale le opere di progetto risultano individuate all'interno dei fogli del Comune di Mazara del Vallo, e di proprietà della società VRG Wind 060 S.r.l. (il soggetto proponente).

L'area d'intervento è ubicata a nord/est del centro urbano di Mazara del Vallo e a sud/ovest del centro urbano di Salemi. Da entrambi i centri urbani, l'area dista oltre 10 km in linea d'aria.

L'area d'impianto è delimitata a Nord dalla SP50 lungo la quale si svilupperà parte del cavidotto di collegamento alla stazione di trasformazione, ricalcando il tracciato del cavo esistente. Il cavidotto seguirà, quindi, per un breve tratto il tracciato della SP62, per poi seguire il tracciato di strade locali imboccando in ultimo la RS18 lungo la quale si trova la sottostazione di trasformazione esistente, a circa 1 km a nord dal centro di Mazara del Vallo.

L'impianto eolico di nuova installazione, comprensivo del tracciato dei cavidotti e della sottostazione di trasformazione, è raffigurato nell'immagine a seguire e a scala di maggior dettaglio sulla tavola C.1.2.



Dal punto di vista cartografico, l'impianto di futura installazione con le relative opere ricade all'interno delle seguenti cartografie e fogli di mappa catastali:

- Fogli I.G.M. in scala 1:50.000
- 617 Marsala;
- 618 Castelvetro;

Dal punto di vista catastale la base degli aerogeneratori ricade nei seguenti fogli e particelle del Comune di Mazara del Vallo:

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA ISTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 5 di 17
---	---	---	---

- Aerogeneratore T01- foglio 68, particella 201;
- Aerogeneratore T02 - foglio 68, particella 195;
- Aerogeneratore T03 - foglio 53, particella 209;
- Aerogeneratore T04 - foglio 53, particella 215;
- Aerogeneratore T05 - foglio 53, particella 228
- Aerogeneratore T06 - foglio 53, particella 521;
- Aerogeneratore T07 - foglio 69, particella 521;
- Aerogeneratore T08 - foglio 70, particella 21;
- Aerogeneratore T09 - foglio 71, particella 64;
- Aerogeneratore T10 - foglio 89, particella 167;
- Aerogeneratore T11 - foglio 88, particella 189;
- Aerogeneratore T12 - foglio 88, particella 191;
- Aerogeneratore T13 - foglio 88, particella 185;

Il cavidotto attraversa i seguenti fogli catastali del Comune di Mazara del Vallo (TP):

- fogli nn. 43-44-45-50-51-52-53-60-66-68-69-70-71-72-80-88-89-101-121

L'elenco completo delle particelle interessate dalle opere e dalle relative fasce di asservimento è riportato nel Piano Particellare di Esproprio allegato al progetto, Elaborati J.3 – J.4 – J.4 mentre per l'inquadramento catastale si rimanda all'elaborato Elaborato C.2.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA INSTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 6 di 17
---	--	---	---

3 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO EOLICO DI NUOVA INSTALLAZIONE

3.1 Generalità

Nel presente capitolo verrà illustrata la dismissione dell'impianto esistente costituito da torri tubolari di altezza al mozzo 125 m e diametro del rotore 170 m.

Il progetto di dismissione consiste nello smantellamento dei 13 aerogeneratori e di tutte le relative opere accessorie. L'operazione di smantellamento comporterà l'adeguamento delle piazzole a supporto dei mezzi meccanici necessari per la dismissione di ciascun aerogeneratore. Una volta completate le attività di dismissione, anche le piazzole di smontaggio saranno dismesse. Inoltre, potranno essere necessari adeguamenti alla viabilità esistente per l'allontanamento dei materiali derivanti dello smantellamento.

Le attività di dismissione dell'impianto producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dalle operazioni di scavo, dalla movimentazione di materiali, dalla circolazione dei veicoli di trasporto, emissione di rumori derivanti dai cantieri, ecc.. Saranno quindi riproposte nella fase di dismissione tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici adottati nella fase di costruzione e riportati nello Studio di Impatto Ambientale.

Nei paragrafi che seguono si esporranno nel dettaglio le fasi della dismissione, le modalità operative e la valutazione economica delle lavorazioni di smantellamento.

3.2 Descrizione sintetica delle operazioni di dismissione

Quanto riportato di seguito costituisce la descrizione tipica delle attività da intraprendere per il completo smantellamento di un parco eolico:

- Realizzazione delle piazzole di smontaggio;
- Interventi di rimozione (smontaggio e smaltimento e/o recupero) degli aerogeneratori in tutte le loro componenti;
- Demolizione della parte superiore dei plinti di fondazione;
- Rimozione dei cavi elettrici di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione elettrica di connessione (conferendo il materiale agli impianti di smaltimento e riciclaggio opportuni);
- Ripristino dello stato preesistente dei luoghi, mediante la rimozione di tutte le opere interrato tecnicamente rimovibili, la dismissione delle piazzole di smontaggio e dei tratti stradali non funzionali alla realizzazione del nuovo impianto;
- Rimodellamento del terreno e la ricostituzione vegetazionale dei luoghi;
- Eventuali opere di contenimento e di sostegno dei terreni;
- Eventuale ripristino della pavimentazione stradale;
- Ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;

La configurazione del nuovo impianto eolico da dismettere è la seguente:

- n. 13 aerogeneratori;
- n. 13 piazzole;
- parte sommitale (150 cm dal piano campagna) dei plinti di fondazione;
- viabilità interna a servizio dell'impianto di nuova installazione;
- cavidotti interrati per il trasferimento dell'energia elettrica dagli aerogeneratori alla sottostazione di

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA ISTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 7 di 17
---	---	---	---

trasformazione;

- 1 sottostazione di trasformazione.

Non si prevede la dismissione della viabilità d'impianto che verrà mantenuta a servizio dei fondi e delle abitazioni locali.

Per ogni categoria di intervento verranno adoperati i mezzi d'opera e la mano d'opera adeguati per tipologia e numero. Particolare attenzione verrà posta nella scelta della destinazione ultima dei materiali dismessi, scegliendo come prima opzione il riutilizzo ed il riciclo dei materiali secondo la normativa vigente; le parti non riutilizzabili saranno gestite come rifiuto, utilizzando appositi formulari e conferendo il materiale in discariche autorizzate.

3.3 Fasi della dismissione

Con la dismissione dell'impianto verrà pressoché ripristinato lo stato "ante operam" dei terreni interessati. Tutte le operazioni di dismissione sono studiate in modo tale da non arrecare danni o disturbi all'ambiente. Infatti, al momento della dismissione definitiva dell'impianto, non si opererà una demolizione distruttiva, ma un semplice smontaggio di tutti i componenti (sezioni torri, pale eoliche, strutture di sostegno, quadri elettrici), provvedendo a smaltire adeguatamente la totalità dei componenti nel rispetto della normativa vigente, senza dispersione nell'ambiente dei materiali e delle sostanze che li compongono.

Si prevede, inoltre, che tutti i componenti recuperabili o avviabili ad un effettivo riutilizzo in altri cicli di produzione saranno smontati da personale qualificato e consegnati a ditte o consorzi autorizzati al recupero.

Le fasi della dismissione sono le seguenti:

1. realizzazione della piazzola di smontaggio;
2. smontaggio del rotore che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti e cioè pale e mozzo;
3. smontaggio della navicella;
4. smontaggio della torre in acciaio;
5. demolizione opera di fondazione superficiale in conglomerato cementizio armato fino a 1,5 metro di profondità dal piano campagna;
6. rimozione inerte della piazzola di smontaggio e della viabilità di servizio, e contestuale ripristino dei luoghi con terreno vegetale;
7. rimozione dei cavidotti e relativi cavi di potenza quali:
 - a. cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
 - b. cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT/AT;
8. rimozione della sottostazione di trasformazione e ripristino delle aree.

I prodotti dello smantellamento (acciaio delle strutture di sostegno, calcestruzzo delle opere di fondazione, cavi MT e apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche) saranno oggetto di una attenta valutazione che avrà come obiettivo la massimizzazione del riutilizzo degli stessi. Gli inerti derivanti dallo smantellamento delle piazzole e delle strade di impianto, previa caratterizzazione ambientale che ne evidenzia la non contaminazione, saranno riutilizzati in buona parte per il ricarico delle strade bianche esistenti prossime al sito d'impianto. Verranno conferiti a discarica solo gli esuberanti non riutilizzabili.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA ISTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 8 di 17
---	---	---	---

3.4 Opere di smobilizzo

Le opere programmate per lo smobilizzo degli aerogeneratori costituenti il campo eolico esistente, sono individuabili nel dettaglio come segue e da effettuarsi in sequenza:

1. rimozione di pale, mozzo e di tutti gli olii utilizzati nei circuiti idraulici e nei moltiplicatori di giri e loro smaltimento in conformità alle prescrizioni di legge a mezzo di ditte specializzate ed autorizzate allo smaltimento degli olii;
2. smontaggio dei componenti principali della macchina attraverso gru di opportuna portata (tipicamente gru semovente analoga a quella utilizzata per il montaggio);
3. stoccaggio temporaneo dei componenti principali a piè d'opera: in tale fase i componenti saranno smontati nei medesimi componenti elementari utilizzati nella costruzione e montaggio;
4. eventuale trasporto e stoccaggio temporaneo dei materiali presso le aree logistiche di cantiere;
5. trasporto in area attrezzata: attraverso l'ausilio dei medesimi sistemi speciali di trasporto utilizzati in fase di montaggio dell'impianto, le componenti degli aerogeneratori verranno trasportati in opportuna area industriale, anche non locale, dove saranno predisposte, a cura di aziende specializzate, tutte le operazioni di separazione dei componenti a base ferrosa e rame e/o di valore commerciale nel mercato del riciclaggio. In tale fase non si prevedono di effettuare in sito operazioni tali da procurare impatto ambientale superiore a quanto non già effettuato in fase di montaggio del parco esistente;
6. rimozione delle fondazioni: tale operazione verrà effettuata innanzi tutto provvedendo alla rimozione completa, sull'area della piazzola, dello strato superficiale di materiale inerte e del cassonetto di stabilizzato utilizzato per adeguare le caratteristiche di portanza del terreno; la demolizione della parte di fondazione eccedente una quota di circa 1,5 mt dal piano campagna finito verrà effettuata attraverso l'ausilio di escavatore meccanico, martello demolitore e, se la tecnologia verrà ritenuta applicabile, getto d'acqua ad alta pressione.
7. nell'ottica del recupero del cemento armato demolito, saranno messe in atto tutte le procedure necessarie al conferimento di tale rifiuto al centro di riciclaggio, come indicato in precedenza. In tale fase verranno demoliti anche le parti terminali di eventuali cavidotti e cavi.
Il materiale di risulta verrà smaltito attraverso il conferimento a discariche autorizzate ed idonee per il conferimento del tipo di rifiuto prodotto e al suo eventuale recupero.
8. rimozione dei cavi: i cavi saranno rimossi attraverso apertura degli scavi, rimozione dei cavi e chiusura degli scavi con materiale opportuno.
I cavi saranno trasportati in area logistica localizzata in opportuna area industriale, anche non locale, dove saranno predisposte, a cura di aziende specializzate, tutte le operazioni necessarie per separare la parte metallica dalla guaina esterna, così da potere recuperare il metallo e recuperarlo ad altri usi. Le guaine saranno, comunque, smaltite in discarica.
9. dismissione delle strade e piazzole utilizzando la massicciata di risulta, previa caratterizzazione ambientale, per il ricarico delle strade bianche preesistenti prossime al sito d'impianto conferendo a discarica o centro di recupero dei soli esuberi.
10. dismissione sottostazione: verranno rimosse tutte le apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche presenti all'interno della sottostazione, e successivamente si procederà con la dismissione delle opere

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA ISTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 9 di 17
---	---	---	---

murarie, dell'edificio, della recinzione e del piazzale di stazione. Si eseguiranno i dovuti ripristini ambientali con il riporto di terreno vegetale e l'esecuzione di interventi finalizzati all'attecchimento di vegetazione spontanea sull'area precedentemente occupata dalla stazione.

3.5 Smontaggio aerogeneratori

3.5.1 Caratteristiche degli aerogeneratori da dismettere

Gli aerogeneratori dell'impianto futuro da smantellare sono del tipo con torre bubolare, ad asse orizzontale con rotore tripala e con una potenza nominale di 6000 kW.

L'aerogeneratore è costituito essenzialmente da tre parti principali: la torre, la navicella e il rotore.

La torre è costituita da elementi a tronco di cono in acciaio e presenta un'altezza di 125 m al mozzo dell'aerogeneratore.

Il rotore è costituito da tre pale e il mozzo: il rotore tripala è realizzato in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro; il mozzo rigido è in acciaio. Il diametro del rotore è pari a 170 m.

La navicella è realizzata in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera: in essa sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo.

L'immagine a seguire riporta la schematizzazione del prospetto di un aerogeneratore delle dimensioni di quello previsto in progetto.

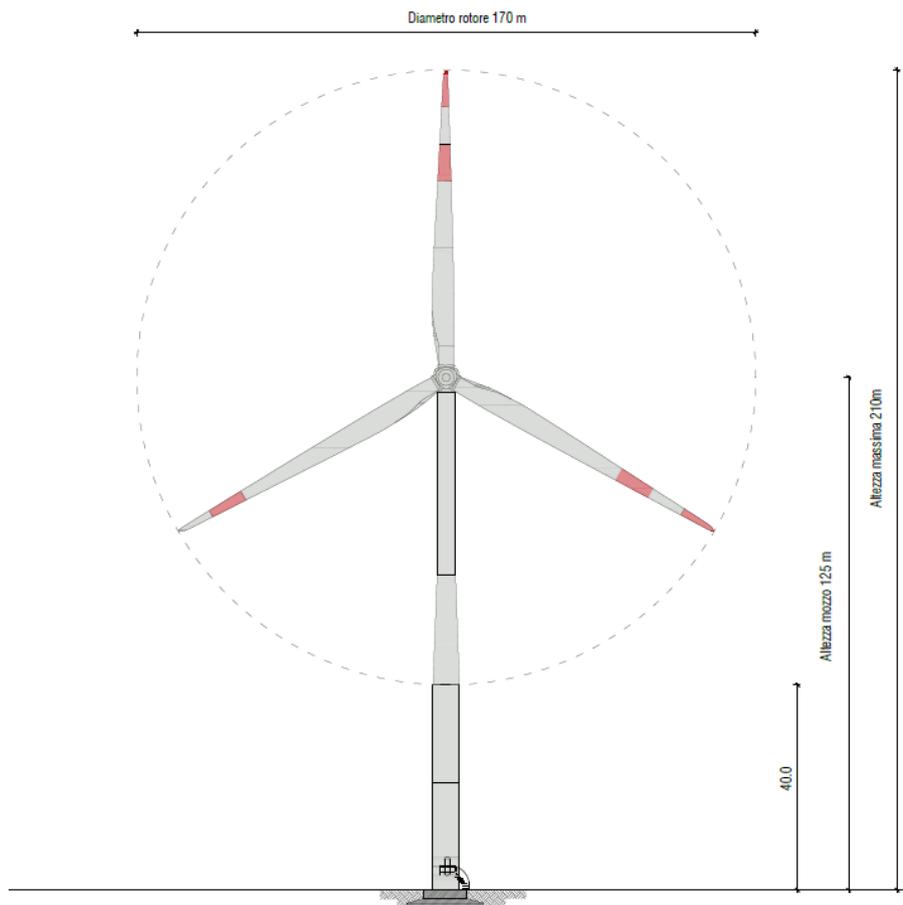


Figura 1: prospetto schematico aerogeneratore di progetto

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA ISTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 10 di 17
---	---	---	--

3.5.2 Componenti dell'aerogeneratore

Ogni aerogeneratore è costituito da un numero elevato di componenti sia strutturali, sia elettrici, sia di controllo. La tipologia, la forma e i materiali dei differenti componenti è molto varia, ma tutti sono costituiti perlopiù da materiali riciclabili, alcuni con un elevato valore commerciale (es. i metalli) che rendono vantaggiosa l'opzione del riciclaggio oltre che ambientalmente anche economicamente.

Qui di seguito verranno descritti i principali componenti e materiali dell'aerogeneratore e le operazioni di eliminazione e/o valorizzazione per ciascuno dei materiali.

Le pale

Ogni aerogeneratore dispone di tre pale di dimensioni prestabilite e caratteristiche strutturali particolari, adatte alla potenza dell'aerogeneratore installato. Le pale sono realizzate in fibra di vetro, come componente principale, a cui si aggiungono altri componenti della famiglia delle resine. Oltre alla fibra di vetro, in determinati modelli di pale, si utilizza la fibra di carbonio per alleggerire il peso delle stesse. Le pale si compongono di due parti: una interna (l'anima della pala) e una esterna che rappresenta la parte visibile della pala. Entrambe sono realizzate principalmente in fibra di vetro e carbonio.

In generale, le pale vengono avviate a discarica autorizzata per rifiuti, data la non pericolosità degli stessi.

Tuttavia, si possono valutare due alternative per la dismissione delle pale:

1. Valorizzazione come combustibile e materia prima di processo nella produzione industriale di Cemento Clinker. Questo processo richiede un trattamento fisico a monte che permetta la sua introduzione in forma controllata nei forni di produzione del Clinker.
2. Riciclaggio del materiale per la fabbricazione di altri componenti attraverso il processo di separazione dei differenti componenti (processo di pirolisi). Attraverso questo processo si ottiene di nuovo la fibra di vetro, da una parte, e la resina, dall'altra, sebbene la fibra di vetro recuperata in questa forma non conservi la totalità delle proprietà iniziali.

La navicella

La navicella o gondola costituisce il nucleo centrale dell'aerogeneratore. In essa si opera la trasformazione in energia elettrica a partire dal movimento delle pale. È la parte più complessa dell'aerogeneratore, dato l'elevato numero di componenti, unità e diversi sistemi installati.

I principali componenti della navicella sono:

- Mozzo: è quello che riconduce il moto rotazionale al generatore; il materiale principale di cui è costituito è l'acciaio. I componenti in acciaio vengono riutilizzati come cascami di acciaio e rinviati in fonderia.
- Generatore: è l'elemento che converte l'energia meccanica in energia elettrica. Nel nostro caso il generatore è ad anello. I materiali componenti sono, oltre all'acciaio, gli avvolgimenti in rame. Per entrambi i materiali si prevede il riciclaggio come cascame metallico, quindi da rinviare in fonderia.
- Motori di giro e riduttori: sono le parti attuative del movimento di orientamento della navetta e sono posizionati fissi nella parte mobile, con pignoni calettati sulla corona dentata della ralla posta sulla parte terminale del sostegno tubolare. Attesa l'elevata resistenza di tali componenti ed i materiali costituenti (generalmente acciaio per le carcasse ed i mozzi, rame per gli avvolgimenti), gli stessi potranno essere riutilizzati come ricambi, come motori in ulteriori processi produttivi o come cascame

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA ISTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 11 di 17
---	---	---	--

metallico da rinviare in fonderia.

- Gruppo e sistema idraulico: è composto dal gruppo di pressione, valvolame di controllo e condotti idraulici dei circuiti di attuazione. Inoltre è presente un serbatoio di azoto in pressione con funzione di ammortizzatore dei colpi d'ariete che si propagano in caso di movimenti (avvii ed arresti) improvvisi. Tutto il sistema ha come materiale base l'acciaio, quindi viene riutilizzato come cascame metallico, a meno degli eventuali condotti flessibili, aventi struttura simile agli pneumatici delle automobili, quindi riutilizzati come valorizzatore energetico in impianti autorizzati.
- Trasformatore: al contrario dei trasformatori di frequente utilizzo, isolati con resina epossidica, quelli utilizzati nel tipo di generatore in previsione sono a bagno d'olio siliconico, in modo da ridurre il carico d'incendio rispetto all'olio minerale, e comunque avere una maggiore affidabilità e controllo. Anche in tal caso, a parte l'olio di isolamento, i componenti sono fabbricati in acciaio e rame, per cui si prevede sempre il riutilizzo come cascame metallico, da rinviare in fonderia.
- Telaio: è il componente su cui si assemblano sia le apparecchiature che gli organi di movimento. È anch'esso costruito in acciaio ad alta resistenza, quindi viene riutilizzato come cascame metallico.
- Carcassa: parte esterna della navetta, ossia la parte visibile. Come per le pale, anche in questo caso il componente è costituito da fibre (vetro o carbonio) assemblate con resine. Lo smaltimento è lo stesso previsto per le pale, ossia può essere inviato a discarica inerti, vista la non tossicità dei materiali, oppure può essere riutilizzato sia nel ciclo di produzione del clinker di cemento che, attraverso un procedimento di piroscissione, per la fabbricazione di nuovi componenti.
- Componentistica elettrica e di controllo: nell'intero generatore è installata una grande quantità di cavi e controlli. I cavi sono costituiti da rame o alluminio, rivestiti esternamente da isolamenti in PVC, PE o altri polimeri. Sia il cavidotto in genere, che i cavi posti all'interno della navetta, sono riutilizzabili attesi gli alti valori commerciali dei metalli costituenti. Il cavo viene recuperato mediante triturazione e separazione della parte esterna, l'involucro, da quella interna. La parte esterna viene riutilizzata nelle fusioni di materie plastiche, le componenti di controllo, contenenti metalli pesanti, dovranno essere smaltite e/o recuperate come previsto dalle vigenti normative.
- Oli e liquidi refrigeranti: tutti gli oli, dopo conferimento a consorzi autorizzati al ritiro ed al trattamento, possono essere riutilizzati come combustibile in impianti industriali (generazione di energia elettrica, fornaci etc.), mentre i liquidi refrigeranti, dopo l'eliminazione delle sostanze tossiche, generalmente composti volatili, dovranno essere smaltiti in maniera adeguata.

La maggior parte dei componenti della navicella sono fabbricati in diversi tipi di acciaio e leghe. Poi ci sono i componenti e il materiale elettrico, composto per circuiti, placche di controllo, materiali metallici e non metallici di diversa purezza ma in minore proporzione rispetto al totale.

Per la maggior parte delle componenti è prevedibile il conferimento a centri di recupero e riciclaggio. In alternativa, anche per la navicella è verosimile che tali componenti vengano integralmente riutilizzati, ovvero venduti nel mercato secondario come pezzi di ricambio, previo accertamento del loro funzionamento.

L'impatto ambientale relativo alla dismissione delle navicelle risulta trascurabile, in quanto limitato al transito dei mezzi per lo smontaggio ed il trasporto.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA ISTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 12 di 17
---	---	---	--

La torre

La torre di sostegno di tipo troncoconico ed il concio di fondazione di ancoraggio alla base dell'aerogeneratore si fabbricano interamente a partire da lamiere di acciaio e, sia all'interno sia all'esterno, sono ricoperte da vari strati di pittura. La torre si compone di trami assemblati tra di loro ed ancorati alla base di cemento. All'interno della torre si installano vari componenti come scale, cavi elettrici di connessione dell'aerogeneratore, porta della torre. Tali componenti sono fabbricati in acciaio o ferro galvanizzato per la protezione dalla corrosione.

Data la natura delle componenti delle torri è prevedibile il conferimento a centri di recupero e riciclaggio.

In alternativa, dati i progressi tecnologici nella realizzazione degli aerogeneratori, è auspicabile che tali componenti possano essere integralmente riutilizzati, ovvero venduti nel mercato secondario come pezzi di ricambio, subordinando il loro riutilizzo alle opportune verifiche di tipo statico e strutturale, a causa delle esigenze di resistenza strutturale che richiede l'installazione degli aerogeneratori.

L'impatto ambientale relativo alla dismissione delle torri risulta trascurabile, in quanto limitato al transito dei mezzi per lo smontaggio ed il trasporto.

Il trasformatore

Il trasformatore è installato all'interno dell'aerogeneratore. A fine vita utile dell'impianto, i trasformatori vengono trasportati presso aziende specializzate che provvedono alle operazioni di separazione dei componenti a base ferrosa e rame e/o di valore commerciale nel mercato del riciclaggio.

3.5.3 Attività da eseguirsi per lo smontaggio degli aerogeneratori

Per lo smontaggio degli aerogeneratori sarà necessario adeguare le piazzole di esercizio portandole alle dimensioni 25 x 40 al netto del plinto per consentire lo stazionamento della gru di carico e le operazioni di smontaggio. Sarà prevista la pulizia e il livellamento delle aree perimetrali a quelle della piazzola di smontaggio, ove si rendesse necessario lo stoccaggio momentaneo delle componenti degli aerogeneratori da dismettere.

Una volta realizzata la piazzola, per lo smontaggio delle parti degli aerogeneratori verranno eseguite le seguenti operazioni:

- scollegare i cavi interni alla torre che collegano il generatore con il modulo di trasformazione;
- smontare le pale, il mozzo, il generatore, la navicella e la torre;
- smontare i componenti elettrici presenti nella torre;
- caricare i componenti su opportuni mezzi di trasporto;
- smaltire e/o rivendere i materiali presso centri specializzati e/o industrie del settore;

Nelle immagini che seguono viene rappresentata in maniera indicativa la sequenza di alcune fasi dello smontaggio di un aerogeneratore.



Figura 2: rimozione eliche e mozzo



Figura 3: smontaggio navicella



Figura 4: particolare smontaggio torre



Figura 5: elemento torre smontata da trasportare



Figura 6: elementi torre smontata da trasportare

3.6 Demolizione parziale fondazioni in calcestruzzo armato

Ultimata la rimozione degli impianti tecnologici si procederà alla demolizione delle strutture di fondazione in calcestruzzo armato. L'attività avverrà secondo le fasi seguenti:

- Scavo perimetrale effettuato con escavatore per liberare la struttura sotterranea in c.a. dal ricoprimento in terra.
- Demolizione di parte del plinto in c.a. a mezzo escavatore dotato di martellone demolitore idraulico. Tale operazione verrà eseguita fino ad una profondità di circa 1,5 m dal piano campagna.
- Carico del materiale di risulta (calcestruzzo + ferro) per invio a recupero presso centri autorizzati (recupero come materia prima secondaria MPS o smaltimento a discarica autorizzata);
- Riempimento dei volumi con terreno vegetale e ripristino morfologico del sito quanto più rispondente allo stato originario.

3.7 Smantellamento piazzole e strade di servizio

Una volta ultimata la rimozione degli impianti tecnologici e demolita la parte più superficiale delle fondazioni si procederà alla demolizione di tutte le piazzole di smontaggio e delle strade di servizio dell'impianto.

Il materiale di risulta proveniente dalle piazzole di smontaggio e dalle strade di servizio verrà utilizzato, previa caratterizzazione ambientale, per il ricarico delle strade bianche esistenti in sito e che verranno percorse dai mezzi durante le fasi di dismissione, conferendo gli esuberanti a centro di recupero per la sua trasformazione nel cosiddetto "Materia Prima Secondaria" (MPS).

I luoghi saranno ripristinati con apporto e stesura di uno strato di terreno vegetale tale da riportare la condizione geomorfologica post dismissione all'incirca a quella precedente alla realizzazione dell'impianto. Per il ripristino dei luoghi verrà utilizzato il terreno vegetale proveniente dalle operazioni di realizzazione del futuro impianto previa caratterizzazione ambientale dello stesso.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA ISTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 15 di 17
---	---	---	--

Non si esclude, tuttavia, la possibilità di mantenere la viabilità di servizio dell'impianto ove gli enti locali o i proprietari dei fondi lo dovessero richiedere per il mantenimento della fruibilità delle aree.

3.8 Rimozione dei cavi elettrici

Il cavidotto di connessione tra gli aerogeneratori e la stazione elettrica di utenza è posato entro terra ad una profondità di circa 1,2 metri e si prevede la sua completa rimozione.

Le fasi previste sono l'apertura di uno scavo a trincea per consentire il recupero dei cavi, il recupero del cavo e il contestuale carico su idoneo mezzo di trasporto e la successiva chiusura della trincea per il ripristino dei luoghi.

I cavi saranno avviati a centro di recupero per materiali ferrosi. I cavi saranno lavorati per separare la parte metallica dalla guaina esterna. La parte metallica si recupererà quasi completamente. Le guaine saranno smaltite in discarica o a centro di recupero.

3.9 Demolizione della sottostazione

La sottostazione sarà totalmente dismessa prevedendo la rimozione delle apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche, la demolizione delle opere murarie, dell'edificio, della recinzione e del piazzale di stazione. Per le componenti elettriche ed elettromeccaniche si valuterà la possibilità di un conferimento presso centri di recupero e riciclaggio in modo da ridurre il quantitativo di rifiuti. Stesso discorso per tutte le componenti metalli e ferrose che deriveranno dalla demolizione delle opere civili (tipo il cancello).

Gli inerti derivanti dalla demolizione delle opere murarie e in calcestruzzo verranno inviate a recupero presso centri autorizzati (recupero come materia prima secondaria MPS) o in alternativa si prevederà lo smaltimento presso discarica autorizzata.

Verranno conferiti presso discarica i residui derivanti dalla demolizione del piazzale e del relativo sottofondo. Successivamente agli interventi di demolizione, si eseguiranno i dovuti ripristini ambientali con il riporto di terreno vegetale e l'esecuzione di interventi finalizzati all'attecchimento di vegetazione spontanea sull'area precedentemente occupata dalla stazione.

3.10 Opere di ripristino ambientale

Terminate le operazioni di smobilizzo dei componenti dell'impianto, si procederà al ripristino ambientale dei luoghi. Le operazioni di ripristino possono consentire la conservazione e il potenziamento degli habitat naturali presenti. Il concetto generale per questa fase è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor consumo di energia e risorse a pari risultato funzionale e biologico.

Nella situazione specifica dell'impianto esistente, date le sue caratteristiche ambientali e territoriali, si prevede di operare le seguenti specifiche attività:

1. Superfici delle piazzole di smontaggio: le superfici interessate alle operazioni di smobilizzo verranno ricoperte con terreno vegetale proveniente da cave di prestito.
2. Strade d'impianto: la viabilità d'impianto verrà dismessa e le superfici verranno ricoperte con terreno vegetale proveniente da cave di prestito; ove richiesto dai proprietari terrieri o gli enti locali lo

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA ISTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 16 di 17
---	---	---	--

dovessero richiedere, questa viabilità, in analogia a quanto succede oggi, verrà mantenuta e continuerà ad essere utilizzata dai mezzi agricoli, consentendo l'agevole accesso ai fondi dell'area.

3. Opere di regimazione idraulica: la regimazione idraulica effettuata si ritiene adeguata e da mantenere anche per gli utilizzi successivi dei luoghi, in particolare per quel che riguarda le strade principali. Qualora si rendesse necessario, si provvederà ad effettuare le opportune opere di canalizzazione delle acque superficiali attraverso cunette stradali.

Si procederà, qualora necessario, alla realizzazione degli interventi di stabilizzazione e di consolidamento 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 erano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate.

Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:

- Riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- Consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Per il compimento degli obiettivi sopra citati, le operazioni di ripristino previste dovranno contemplare i seguenti punti:

- Si dovrà prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un'adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla;
- Effettuare un'attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni. Inoltre, particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI NUOVA ISTALLAZIONE Parco Eolico Mazara del Vallo	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	N.1. 26/07/2022 23/03/2023 01 17 di 17
---	---	---	--

4 VALUTAZIONE DEI COSTI E DEI TEMPI DELLA DISMISSIONE

4.1 Stima dei costi della dismissione e dei ripristini ambientali

La valutazione economica delle opere di ripristino e dismissione dell'impianto di nuova installazione è riportata nell'elaborato allegato GE.MAZ02.N.2. Come si evince dal computo i costi di dismissione ammontano a 4.857.387,26 euro.

I costi sono stati ricavati utilizzando il prezzario della regione Sicilia ricorrendo ove necessario a nuovi prezzi definiti sulla base di indagini di mercato o a prezzi presenti nel prezzario di altre regioni.

I criteri generali che sono stati seguiti per pervenire alla stima degli oneri sono di seguito riportati:

- i costi di smontaggio dei 13 aerogeneratori di futura installazione e del trasporto all'area industriale attrezzata sono ricavati dal costo del montaggio degli stessi in quanto eseguiti con le medesime tipologie ed attrezzature; tale costo è stato valutato sulla base di opportune indagini di mercato attualizzate ed applicando un opportuno fattore di riduzione per tener conto della minore criticità dell'operazione di smontaggio.
- La quantità di calcestruzzo armato da demolire è stata computata valutando le dimensioni della fondazione e considerando la demolizione della parte superiore del plinto fino ad una profondità di 1,5 metro dal piano campagna per tutti gli aerogeneratori.
- È stata considerata la dismissione delle aree di piazzole di smontaggio e della viabilità di servizio dell'impianto che non ricalca le piste e strade preesistenti alla realizzazione dell'attuale impianto.
- Per lo smaltimento dei rifiuti è stato considerato lo smaltimento in discarica autorizzata nel raggio di 15 km dal sito di produzione del rifiuto; il relativo costo è stato desunto da indagini di mercato.
- Per il ripristino dell'area del plinto, delle piazzole di smontaggio e dei tratti stradali esistenti non funzionali al futuro impianto, è stato considerato il ricarico con terreno vegetale.
- Per i cavidotti è stato stimato il costo relativo a scavo, rimozione cavo e rinterro per i tratti sottostanti la viabilità d'impianto da dismettere, mentre per i restanti tratti è stato stimato il solo costo di rimozione dei cavi in quanto le operazioni di scavo e rinterro sono contemplate nel computo di realizzazione dell'impianto futuro per il quale è previsto il mantenimento del tracciato dei cavidotti esistenti.
- È stata effettuata una stima dei ricavi dalla valorizzazione dei materiali ferrosi recuperati e dei cavi, desunta da analisi di mercato.

4.2 Cronoprogramma delle attività di dismissione

Per il completamento dell'intero intervento di smantellamento del futuro impianto si prevede l'impiego di almeno tre squadre di lavoro per un periodo di tempo pari a circa 9 mesi.

L'elaborato GE.MAZ02.N.3 "Cronoprogramma delle attività di dismissione i dismissione dell'impianto futuro" riporta la specifica sezione relativa alla fase di dismissione.