

REGIONE PUGLIA
CITTA' METROPOLITANA DI BARI
COMUNE DI RUVO DI PUGLIA

IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 8 WTG DA 7.2 MW,
SISTEMA DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO DELL'ENERGIA
ELETTRICA E OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE

R31

PIANO DI DISMISSIONE

Proponente

RDP

RDP srl
CORSO MONFORTE 2
20122 Milano (MI)
P.IVA 13058670962
rdp.srl.pec@legalmail.it
Legale Rappresentante: Ing. Danilo Lerda

Progetto

STM Engineering

STIM ENGINEERING S.r.l.
VIA GARRUBA, 3 - 70121 BARI
Tel. 080.5210232 - Fax 080.5234353
www.stimeng.it - segreteria@stimeng.it

ing. Massimo CANDEO
Ordine Ing. Bari n° 3755
Via Cancellotto, 3
70125 Bari
m.candeo@pec.it
stimdue@stimeng.it
tel. +39 328 9569922

ing. Gabriele CONVERSANO
Ordine ing. Bari n° 8884
via Garruba, 3
70122 Bari
g.conversano@stimeng.it
gabrieleconversano@pec.it
tel. +39 328 6739206



Collaborazione:
ing. Antonio Campanale
ing. Flavia Blasi

**Progetto
elettrico**

ing. Gianluca Pantile
Ordine Ing. Brindisi n° 803
Via del Lavoro, 15/D
72100 Brindisi (BR)
Tel. cell. 3471939994
PEC: pantile.gianluca@ingpec.eu

Febbraio 24	0	PRIMA EMISSIONE	ing. A.Campanale, F.Blasi, G.Conversano	ing. M. Candeo
Data	Rev.	DESCRIZIONE	Elaborato e controllato da:	Approvato da:

REVISIONI

SOMMARIO

1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	3
1.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN GENERALE	3
1.2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
1.3	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	4
1.4	ATTIVITA' E FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	5
2	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	6
2.1	RIEPILOGO DATI SIGNIFICATIVI OPERE DA DEMOLIRE	7
2.2	DISMISSIONE OPERE EDILI	7
2.3	DISMISSIONE COMPONENTI IMPIANTISTICHE	8
2.3.1	<i>SMONTAGGIO AEROGENERATORI</i>	9
2.3.2	<i>RIMOZIONE DELL'ELETTRODOTTO INTERRATO (CAVIDOTTO)</i>	10
2.3.3	<i>RIMOZIONE DELLE COMPONENTI ELETTROMECCANICHE DELLA SSEU</i>	11
2.4	SISTEMAZIONE VIABILITA'	11
2.5	INTERVENTI GENERALI	11
3	CONSIDERAZIONI RELATIVE ALLA DISMISSIONE IN CASO DI REPOWERING	12
4	RECUPERO DEI MATERIALI DERIVANTI DALLA DISMISSIONE	12
5	TRASPORTO A SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA	15
6	RINATURALIZZAZIONE DEL SITO, DELLE PIAZZOLE E DELLA VIABILITÀ DI SERVIZIO	16
6.1	OPERAZIONI DI RIPRISTINO AMBIENTALE	16
6.1.1	<i>OPERE DI COPERTURA E STABILIZZAZIONE</i>	17
7	CRONOPROGRAMMA	19
8	MEZZI E ATTREZZATURE IMPIEGATI NEL CANTIERE	20
9	ADDETTI IMPIEGATI NEL CANTIERE	21
10	COSTI PER LA DISMISSIONE	21

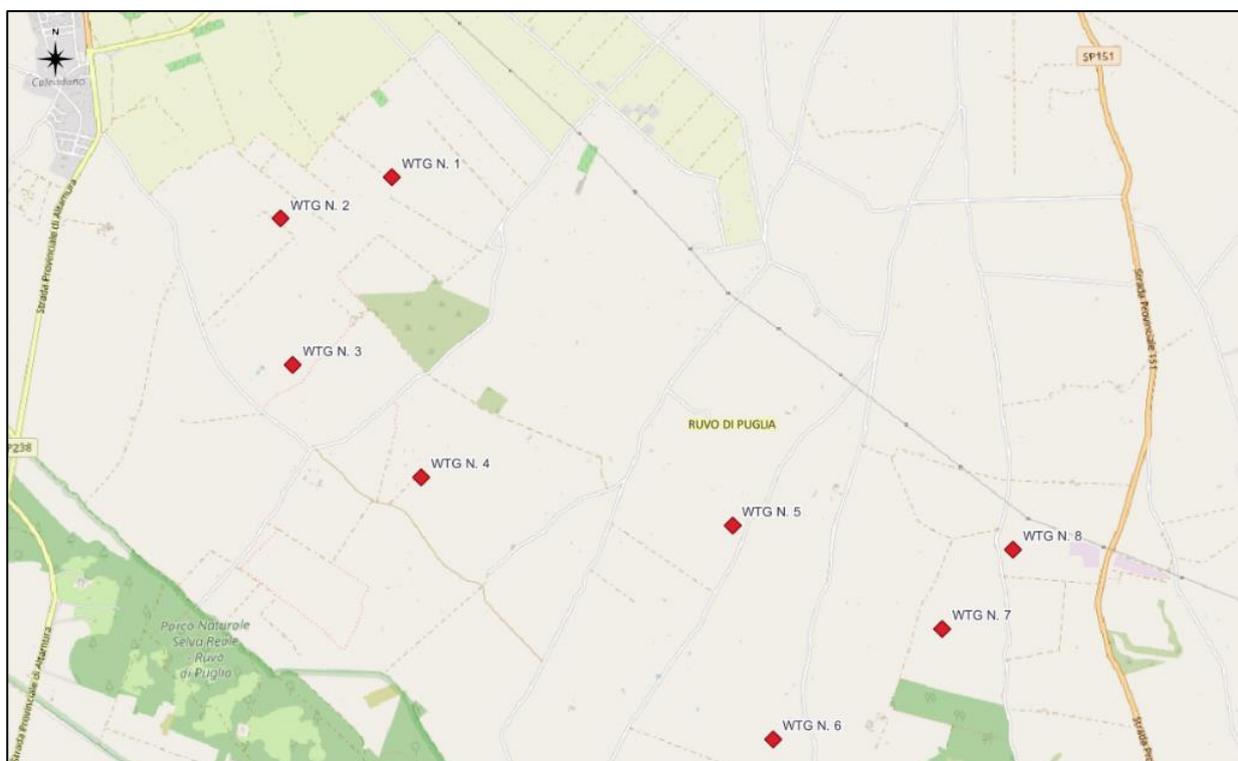
1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

1.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN GENERALE

La presente relazione intende descrivere le fasi di DISMISSIONE a FINE VITA dell'impianto eolico in oggetto da realizzarsi nel **Comune di Ruvo di Puglia (BA)**, costituito da 8 aerogeneratori tripala (WTG) ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a **7,2 MW**, per una potenza elettrica complessiva pari a **57,6 MW** e del sistema di accumulo elettrochimico.

1.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Di seguito si riporta un inquadramento a scala ampia dell'area di intervento su base open street maps.



Inquadramento a scala ampia dell'area di intervento su base open street maps

Il sito oggetto dell'installazione è ubicato a Sud del comune di Ruvo di Puglia.

L'area nella quale ricadranno i nuovi aerogeneratori si presenta di limitata estensione e con altitudine compresa tra **345 m e 290 mt slm circa**.

Il Comune di Ruvo di Puglia confina con i Comuni di Corato, Bisceglie, Terlizzi, Bitonto, Altamura Gravina, Spinazzola e Andria.

Nella tabella seguente si riporta l'inquadramento catastale dei punti macchina di progetto e le coordinate nel sistema di riferimento WGS 84 UTM 33N, per ogni punto macchina.

WTG	COMUNE	Fg.	Part.	WGS 84 UTM	WGS 84 UTM
				33N Cord E	33N Cord N
WTG 01	RUVO DI PUGLIA	55	685	620573	4548214
WTG 02	RUVO DI PUGLIA	55	144	619864	4547948
WTG 03	RUVO DI PUGLIA	73	58	619940	4546988
WTG 04	RUVO DI PUGLIA	79	6	620769	4546255
WTG 05	RUVO DI PUGLIA	85	128	622784	4545939
WTG 06	RUVO DI PUGLIA	92	347	623054	4544544
WTG 07	RUVO DI PUGLIA	86	189	624161	4545265
WTG 08	RUVO DI PUGLIA	87	7	624604	4545787

Layout di progetto – Posizione aerogeneratori

1.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

L'aerogeneratore impiegato nel presente progetto è costituito da una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a **114 mt** dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a **172 m**, per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di **200 mt** rispetto al suolo.

Sarà impiegato l'aerogeneratore modello Vestas V172 - 7,2 MW, che rappresenta una macchina fra le più performanti ad oggi disponibili sul mercato stando le caratteristiche anemometriche proprie del sito e le esigenze di impianto.

A servizio degli aerogeneratori saranno realizzate le seguenti OPERE EDILI che riguarderanno:

- La realizzazione di VIABILITÀ DI ACCESSO all'area ed ai punti macchina compresi gli ALLARGAMENTI TEMPORANEI, necessari per il passaggio dei convogli che trasportano le componenti delle WTG;
- La realizzazione delle PIAZZOLE DI CANTIERE di dimensioni idonee al montaggio degli aerogeneratori e delle AREE STOCCAGGIO TEMPORANEO PALE;
- La costruzione delle FONDAZIONI per gli AEROGENERATORI.

Al completamento dei montaggi degli aerogeneratori, le piazzole realizzate verranno sensibilmente ridotte fino alla dimensione delle PIAZZOLE DEFINITIVE, dovendo queste aree solo garantire l'accesso alle torri da parte dei mezzi preposti alle ordinarie operazioni di manutenzione.

L'area nel suo complesso (strade esistenti e/o nuova viabilità) sarà interessata dalla POSA DEI CAVIDOTTI che collegheranno gli aerogeneratori fra loro ed alla SE Terna, oltre che dalla posa in opera delle cabine di sezionamento, come da elaborati di progetto elettrico.

Una volta completate le realizzazioni, ove possibile e necessario, saranno effettuati gli opportuni RIPRISTINI per riportare le aree interessate dagli interventi edili il più possibile alla configurazione ANTE OPERAM.

Si rimanda agli elaborati grafici di riferimento per la visualizzazione del tracciato di posa in opera dei cavidotti interrati e la posizione geografica delle sopra citate stazioni elettriche.

A servizio della SSE Utente saranno realizzate le seguenti OPERE EDILI che riguarderanno:

- La realizzazione di VIABILITÀ DI ACCESSO all'area;
- Sistemazione dell'area e la realizzazione delle fondazioni superficiali per i locali tecnici e per le apparecchiature elettromeccaniche;
- La realizzazione dei locali tecnici, recinzione e illuminazione dell'area.

Si precisa che qualora la realizzazione delle opere implichi la temporanea rimozione di muretti a secco esistenti, si avrà cura di riprodurli con il medesimo materiale al termine delle opere.

1.4 ATTIVITA' E FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento riguarderà le AREE d'installazione delle WTG interessate dalle seguenti **ATTIVITÀ**:

- apertura cantiere;
- interventi sulla viabilità esistente al fine di rendere possibile il transito dei mezzi speciali per il trasporto degli elementi degli aerogeneratori;
- realizzazione delle piste d'accesso alle piazzole, che dalla viabilità esistente consentano il transito dei mezzi di cantiere, per il raggiungimento dell'area d'installazione di ciascun aerogeneratore;
- realizzazione delle piazzole per l'installazione ed il montaggio degli aerogeneratori;
- scavi a sezione larga per la realizzazione della fondazione degli aerogeneratori e scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei cavidotti;
- realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- installazione e montaggio degli aerogeneratori;
- realizzazione della cabina di consegna utente;
- installazione cabina di sezionamento/parallelo;
- Installazione del sistema di accumulo;
- messa in opera dei cavidotti interrati;
- realizzazione della connessione elettrica d'impianto alla rete di trasmissione gestita da TERNA;
- effettuazione dei RIPRISTINI ove necessario.

Qui di seguito una possibile suddivisione delle **FASI DI LAVORO**:

- preparazione del cantiere attraverso i rilievi sull'area e picchettamento delle aree di intervento;
- apprestamento delle aree di cantiere;
- realizzazione delle piste d'accesso all'area di intervento dei mezzi di cantiere;
- livellamento e preparazione delle piazzole;

- modifica della viabilità esistente fino alla finitura per consentire l'accesso dei mezzi di trasporto delle componenti degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni in ciascuna piazzola (scavi, casseforme, armature, getto cls, disarmi, riempimenti);
- montaggio aerogeneratori;
- montaggio impianto elettrico aerogeneratori;
- posa cavidotto in area piazzola e pista di accesso;
- finitura piazzola e pista;
- posa cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
- posa cavidotti di collegamento alla SE TERNA
- preparazione area cabina elettrica di sezionamento/parallelo (livellamento, scavi e rilevati);
- fondazioni cabina elettrica sezionamento/parallelo ed installazione della stessa;
- cavidotti interrati interni: opere edili;
- cavidotti interrati interni: opere elettriche;
- impianto elettrico AT di connessione e consegna;
- collaudi impianto elettrico generazione e trasformazione;
- opere di ripristino e mitigazione ambientale;
- conferimento inerti provenienti dagli scavi e dai movimenti terra;
- posa terreno vegetale per favorire recupero situazione preesistente.

2 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

La dismissione (DECOMMISSIONING) di un impianto eolico è un processo relativamente lineare, e nella maggior parte dei casi, alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, il terreno può essere riportato alle condizioni ANTE OPERAM, essendo reversibili le modifiche prodotte al territorio.

Nelle analisi tecniche ed economiche si usa fare riferimento ad una vita utile di un impianto eolico complessiva di **25-30 anni**, al termine dei quali si provvederà alla dismissione dell'impianto ed al ripristino dei luoghi.

In alternativa allo smantellamento dell'impianto, potrà essere considerato il ricondizionamento o il potenziamento.

Nel caso di **dismissione definitiva dell'impianto**, non si opererà una demolizione distruttiva, ma un semplice smontaggio di tutti gli elementi (sezioni torri, pale eoliche, strutture di sostegno, quadri elettrici, cabine elettriche), 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.

La dismissione si presenta comunque relativamente facile se confrontata con quella di centrali di tipologia diversa.

È importante tener presente che materiali o elementi pericolosi sono tassativamente esclusi dalla progettazione dell'impianto e durante la sua realizzazione.

Il DECOMMISSIONING sarà effettuato secondo un programma preciso e definito.

La disinstallazione di ognuna delle unità produttive sarà effettuata con mezzi e attrezzatura appropriata.

Ovviamente sarà rispettato preventivamente l'obbligo della comunicazione a tutti gli Enti interessati della dismissione o ricondizionamento o potenziamento delle componenti di impianto.

2.1 RIEPILOGO DATI SIGNIFICATIVI OPERE DA DEMOLIRE

La CONSISTENZA edile, strutturale ed impiantistica dell'impianto eolico in oggetto da demolire è di seguito sintetizzata.

- 8 aerogeneratori tripala (WTG) ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a 7,2 MW, per una potenza elettrica complessiva pari a 57,6 MW, ognuno dei quali è costituito da una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 114mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 172mt, per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 200mt rispetto al suolo
- 8 plinti in cemento armato con geometria tronco-conica/cilindrica di diametro pari a circa 24 mt con un'altezza variabile da mt 0.90 a mt 2.65 fino ad una circonferenza concentrica del diametro di mt 6,00, a partire da detta circonferenza, spessore costante della platea fino al centro pari a mt 3,60;
- 8 piazzole definitive;
- cavidotto MT 30 kV interrato
- Sistema di accumulo.

La viabilità di impianto verrà lasciata a disposizione dei frontalieri agricoli considerandola come miglioramento fondiario della zona.

2.2 DISMISSIONE OPERE EDILI

Alcune Opere Edili saranno già state demolite alla FINE DEL CANTIERE ripristinando la configurazione Ante Operam, come ad esempio:

- a. Rimozione Area per Stoccaggio Pale WTG e successivo ripristino terreno agrario;
- b. Rimozione Piazzola Temporanea di cantiere e successivo ripristino con terreno agrario;
- c. Rimozione Viabilità Temporanea con ripristino all'originario stato dei luoghi;
- d. Rimozione Allargamenti Temporanei per l'accesso delle componenti delle WTG all'area di cantiere con ripristino all'originario stato dei luoghi;

Mentre a FINE VITA DELL'IMPIANTO, per quanto riguarda le opere edili da realizzare per la DISMISSIONE, gli interventi, suddivisi per macro voci, consisteranno essenzialmente in:

- e. Realizzazione delle Piazzole per il Cantiere di Smontaggio delle WTG.

Le piazzole in questione saranno di dimensioni idonee al posizionamento delle gru ed allo stoccaggio delle componenti smontate, cercando di limitare al minimo indispensabile gli ingombri in pianta.

- f. Rimozione delle Piazzole per il cantiere di Smontaggio WTG e, se richiesto, delle Piazzole Definitive e della Viabilità Definitiva di Accesso alle Piazzole Definitive con realizzazione ex novo, ove necessario, di cunette laterali ed altre opere per la canalizzazione acque meteoriche;
- g. Demolizione totale dei plinti di fondazione con Trasporto a rifiuto del materiale demolito.
- h. Copertura con terreno vegetale di tutte le cavità createsi con lo smantellamento del plinto.

Relativamente all'opera di cui al punto g) si precisa che delle fondazioni degli aerogeneratori saranno completamente demolite i plinti di fondazione, mentre saranno lasciati i pali di fondazione per i quali non è prevista alcuna rimozione, dal momento che trattasi di opera impossibile da demolire.

La struttura in calcestruzzo che costituisce il plinto verrà divisa in blocchi in maniera tale da rendere possibile il caricamento degli stessi sugli automezzi con i quali si provvederà all'allontanamento del materiale dal sito.

Le operazioni effettuate in sito per la riduzione della platea in blocchi saranno quelle strettamente necessarie a rendere agevole il carico sui mezzi delle frazioni ottenute; in questa maniera sarà limitata il più possibile la produzione di rumore e polveri che immancabilmente si generano durante l'esecuzione di tale fase lavorativa.

I blocchi rimossi verranno caricati su automezzi e trasportati presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo, dove avverrà:

- una frantumazione primaria mediante idonei macchinari: tale operazione consentirà la riduzione in parti più piccole del 95% del calcestruzzo;
- una frantumazione secondaria seguirà per mezzo di un frantoio mobile.

Questo permetterà di suddividere al 100% il calcestruzzo dal tondino di armatura.

L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edili.

Si procederà poi con il riporto di terreno vegetale per il riempimento dello scavo in cui insisteva la fondazione.

2.3 DISMISSIONE COMPONENTI IMPIANTISTICHE

Le COMPONENTI FUORI TERRA E GLI IMPIANTI ELETTROMECCANICI presenti nell'impianto da demolire a fine vita sono:

- aerogeneratori;
- impianto elettrico aerogeneratori;
- impianto elettrico MT/AT di connessione e consegna;

- cabine di smistamento;
- cabina di consegna utente;
- sistema di accumulo.

2.3.1 SMONTAGGIO AEROGENERATORI

Le componenti dell'aerogeneratore (WTG) sono così costituite:

- Rotore:** Fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibre di carbonio.
- Navicella:** La navicella è costituita da una struttura portante interna sulla quale sono agganciate le apparecchiature, come l'ingranaggio, il generatore, il trasformatore, e accessori sui quali sono montate le pale.
- Torre:** La torre tubolare è composta sezioni con attacchi a flangia. Le singole sezioni sono imbullonate tra loro con giunti a flangia. La sezione inferiore è collegata alla fondazione una doppia fila vite con flangia in modo da minimizzare le dimensioni del bullone. Piattaforme, mensole, scale, ecc, sono supportati verticalmente (cioè in senso gravitazionale) da un collegamento meccanico.

Lo smontaggio dell'aerogeneratore prevede, una volta che le varie parti siano state calate a terra, la sezionatura in modo da ridurre le dimensioni dei pezzi e permettere quindi l'impiego di automezzi di minori dimensioni.

Le attività di smontaggio producono le stesse problematiche della fase di costruzione:

- emissioni di polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, ecc.;
- disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti.

Saranno quindi riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici adottati nella fase di costruzione.

I siti dismessi dagli aerogeneratori saranno quindi restituiti alla condizione e agli usi originari, per cui saranno realizzati:

- gli interventi necessari per il modellamento del terreno,
- la stesura di terreno vegetale dove necessario,
- le lavorazioni agronomiche richieste per il tipo di copertura vegetale previsto;
- gli impianti di vegetazione in accordo con le associazioni vegetali rilevate.

Le misure di ripristino e di recupero ambientale interesseranno anche quelle parti di strade che nel corso della fase di dismissione avranno subito dei danni.

Più in dettaglio la rimozione delle turbine eoliche seguirà la seguente procedura:

- sistemazione delle aree interessate dagli interventi di dismissione (viabilità di accesso, viabilità di servizio, ecc.);
- preparazione delle aree di smontaggio (piazzole di servizio) per consentire l'accesso degli automezzi;
- posizionamento dell'autogru nelle aree di smontaggio (qualora per il posizionamento dell'autogru risultasse necessario l'allargamento delle piazzole esistenti si provvederà

alla zollatura delle superfici coperte da vegetazione per il successivo reimpianto al termine dei lavori);

- rimozione di tutti gli olii utilizzati nei circuiti idraulici dell'aerogeneratore, nei trasformatori, ecc. e successivo trasferimento e smaltimento presso aziende autorizzate al trattamento degli olii esausti;
- scollegamento cablaggi elettrici;
- smontaggio e posizionamento a terra del rotore e delle pale, separazione a terra delle varie parti (mozzo, cuscinetti pale, parti ferrose, ecc.) per consentire il carico sugli automezzi;
- taglio pale a dimensioni trasportabili con mezzi ordinari;
- smontaggio e posizionamento a terra della navicella, smontaggio cover in vetroresina e recupero degli olii esausti e dei liquidi ancora presenti nelle varie componenti meccaniche;
- smontaggio e posizionamento a terra dei conci della torre, taglio a dimensioni trasportabili con mezzi ordinari;
- recupero e smaltimento degli apparati elettrici;
- lavori di movimentazione del terreno in modo da ricostruire il profilo originario del suolo e per il corretto deflusso delle acque meteoriche;
- recupero ambientale dei siti attraverso gli interventi di ingegneria naturalistica (inerbimento, impianto delle zolle erbose trapiantate, impianto di arbusti ed alberi di specie autoctone, ecc.).

Per ogni macchina si procederà al disaccoppiamento e separazione dei macro componenti (generatore, mozzo, torre, etc.).

Verranno quindi selezionati i componenti:

- riutilizzabili;
- riciclabili;
- da rottamare secondo le normative vigenti;
- materiali plastici da trattare secondo la natura dei materiali e le normative vigenti.

La rimozione delle torri e degli aero-generatori comporta tempi e conseguenti impatti limitati.

Le pale, una volta smontate, verranno posizionate tramite apposita gru su autoarticolati in maniera tale da poter provvedere al trasporto presso il costruttore per il loro ricondizionamento e il successivo riutilizzo.

L'insieme delle fasi di smantellamento delle strutture fuori terra si stima che possa comportare tempi prossimi ai 10 giorni per torre.

2.3.2 RIMOZIONE DELL'ELETTRODOTTO INTERRATO (CAVIDOTTO)

Da distinguere in cavidotto interrato:

- sotto nuova viabilità realizzata nel momento della costruzione dell'impianto;

- in corrispondenza di viabilità esistente di tipo interpodereale, comunale, provinciale o altro;
- sotto campi agricoli.

In generale la rimozione dell'elettrodotto interrato, se esplicitamente richiesto dai gestori delle strade, avverrà mediante smantellamento del cavidotto con recupero di cavi interrati, pozzetti, cavi di segnalazione telematica.

Da tener in considerazione il fatto che potrebbe essere sensato non rimuoverli per mantenere l'integrità della fondazione stradale (prima e seconda tipologia dell'elenco precedente).

2.3.3 RIMOZIONE DELLE COMPONENTI ELETTROMECCANICHE DELLA SSEU

Le cabine di connessione e consegna comprendono:

- Componentistica elettrica (quadri e sezionatori);
- Una componente edile prefabbricata;
- Opere di fondazione.

La componentistica elettrica potrà essere facilmente smontata e trattata come RAEE presso appositi impianti, recuperando in generale le parti metalliche e le parti plastiche riciclabili, e smaltendo come rifiuto le parti plastiche non riciclabili.

La componente edile prefabbricata in calcestruzzo potrà essere trasportata a impianto di recupero, dove verrà frantumata, separando il calcestruzzo dalle armature. Anche in questo caso l'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edili.

Le opere di fondazione saranno demolite secondo i medesimi criteri dei plinti degli aerogeneratori. Lo storage è costituito da container metallici che ospitano ognuno al loro interno i trasformatori, le batterie, i quadri di controllo ed i quadri in media tensione.

Per il ripristino bisogna considerare la rimozione di tutte le apparecchiature elettriche e dei container.

2.4 SISTEMAZIONE VIABILITA'

Avverrà con la seguente procedura:

- Sistemazione finale della viabilità con realizzazione delle necessarie opere d'arte (cunette, attraversamenti);
- Interventi di manutenzione delle strade di accesso e delle opere d'arte di salvaguardia geomorfologica ed idrologica.

2.5 INTERVENTI GENERALI

Saranno anche effettuati:

- Interventi per la messa in sicurezza dei luoghi (segnaletica, barriere di segnalazione degli accessi, ecc.);

- Trasporto a discarica di tutto il materiale in eccesso proveniente dagli scavi e non ulteriormente utilizzabile, in quanto non idoneo al riutilizzo.

3 CONSIDERAZIONI RELATIVE ALLA DISMISSIONE IN CASO DI REPOWERING

Sebbene non sia ad oggi possibile prevederlo, è possibile che al termine della vita utile l'impianto eolico in questione sia oggetto di Repowering. In questi casi avviene la sostituzione di alcune componenti dell'aerogeneratore (reblading), oppure la sostituzione vera e propria degli aerogeneratori (repowering totale), con demolizione delle opere eseguite e costruzione di un nuovo impianto, con punti macchina coincidenti o molto prossimi ai punti macchina originari.

In caso di repowering totale sarà necessario rimuovere:

- 8 aerogeneratori tripala (WTG) ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a 7,2 MW, per una potenza elettrica complessiva pari a 57,6 MW, ognuno dei quali è costituito da una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 114mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 172mt, per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pala di 200mt rispetto al suolo;
- 8 plinti in cemento armato con geometria tronco-conica/cilindrica di diametro pari a circa 24mt e con un'altezza variabile da mt 0.90 a mt 2.65 fino ad una circonferenza concentrica del diametro di mt 6,00. A partire da detta circonferenza, spessore costante della platea fino al centro pari a mt 3,60.

Per queste opere si procederà esattamente come appena descritto nel caso di smantellamento totale.

Per quanto riguarda le piazzole definitive, è possibile che le stesse vengano almeno in parte riutilizzate, come piazzole di cantiere o definitive del nuovo impianto.

Analogamente, il cavidotto interrato potrà essere riutilizzato, in tutto o in parte. I lavori riguarderanno quindi unicamente le opere di rimozione della parte di cavidotto non riutilizzata.

Le cabine di sezionamento e consegna sarebbero invece recuperate nella loro componente edile, ed oggetto di rifacimento completo relativamente alle componenti impiantistiche.

Anche in questo caso la viabilità di impianto verrebbe lasciata a disposizione dei frontalieri agricoli considerandola come miglioramento fondiario della zona ed avendo cura di realizzare il progetto di revamping in maniera da riutilizzare la viabilità già realizzata.

4 RECUPERO DEI MATERIALI DERIVANTI DALLA DISMISSIONE

I lavori di dismissione dell'impianto eolico saranno eseguiti da ditte specializzate, organizzate con squadre munite di attrezzature idonee per le tipologie di lavorazione previste.

La produzione di rifiuti derivante dallo smantellamento di un impianto eolico è esigua: la maggior parte delle componenti le diverse strutture, può essere riciclata e reimmessa nel processo produttivo come materia riciclabile anche di pregio.

I componenti dell'aerogeneratore e delle parti elettriche (cavidotti e macchinari elettromeccanici), una volta smontati, verranno selezionati per tipo di materiale e quindi

destinati ai trattamenti di recupero e successivo riciclaggio presso aziende autorizzate specializzate.

I rifiuti prodotti sono classificati ai sensi della parte IV "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" del Codice dell'Ambiente D.Lgs. 152/2006.

La legge esprime, nell'art.181, la priorità che deve esser data alla riduzione dello smaltimento finale dei rifiuti attraverso:

- a) il riutilizzo, il riciclo o le altre forme di recupero;
- b) l'adozione di misure economiche e la determinazione di condizioni di appalto che prevedano l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti al fine di favorire il mercato dei materiali medesimi;
- c) l'utilizzazione dei rifiuti come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.

Secondo l'art. 184 comma 1, i rifiuti vengono classificati, secondo l'origine, in urbani e rifiuti speciali e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi.

Al comma 3, invece, si enuncia che tra i rifiuti speciali vi sono:

- b) i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 186;
- i) i macchinari e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti.

Al momento della dismissione del parco eolico le macchine verranno smontate e i vari componenti saranno smaltiti come illustrato nella seguente tabella.

NOTA BENE sullo smaltimento della Vettoresina:

Esistono finalmente processi termochimici innovativi (per esempio sistema Korec) in grado di recuperare dalla vetroresina non solo la fibra di vetro, ma anche la parte organica (resina), che può essere riutilizzata per la produzione di nuovi oggetti in vetroresina.

<i>Componente</i>	<i>Metodi di smaltimento e riciclo</i>
Torre	
Struttura in acciaio	Pulire taglia e fondere per altri usi
Cavi	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Componenti elettrici base torre: Quadri Elettrici	
Componenti in rame	Pulire e fondere per altri usi
Componenti acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Schede dei circuiti	Trattare come rifiuti speciali
Copertura dei cavi	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Cabina di controllo	
Componenti in acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
Schede dei circuiti	Trattare come rifiuti speciali
Trasformatore	
Componenti in acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
olio	Trattare come rifiuto speciale
Rotore	
Pale in resina epossidica fibrorinforzata	Recupero a mezzo cicli innovativi recenti
Mozzo in ferro	Fondere per altri usi
Generatore	
Rotore e statore, componenti in acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Rotore e statore, componenti in rame	Pulire e fondere per altri usi
Navicella	
Alloggiamento navicella in resina epossidica	Recupero a mezzo cicli innovativi recenti
Cabina di controllo, componenti in acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
Schede dei circuiti	Trattare come rifiuti speciali
Fili elettrici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Supporto principale, in metallo e acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Cavi in rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Moltiplicatore di giri: olio	Trattare come rifiuto speciale
Moltiplicatore di giri: Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi

5 TRASPORTO A SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA

Durante le operazioni di rimozione delle strutture tecnologiche e civili rimovibili, di smantellamento delle strutture civili non rimovibili, nonché di ripristino delle condizioni morfologiche e naturali dell'area, saranno prodotti rifiuti solidi e/o liquidi, che dovranno essere smaltiti secondo le prescrizioni normative di settore.

I materiali di risulta, opportunamente selezionati, dovranno essere riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, di riempimenti od altro; il rimanente materiale di risulta, prodotto e non utilizzato, dovrà essere trasportato a discarica autorizzata.

La disponibilità delle discariche sarà assicurata nel totale rispetto della Legislazione vigente, degli strumenti urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità, e dopo avere valutato correttamente gli aspetti tecnici ed ambientali connessi alla collocazione a discarica dei materiali di risulta.

Si dovrà provvedere, inoltre, a qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto ed alla collocazione in idonea discarica autorizzata dei materiali di risulta prodotti dal cantiere (scavi, demolizioni, lavorazioni varie, etc.) e non riutilizzabili nello stesso.

Di seguito si riporta una tabella indicativa delle tipologie di rifiuti che si produrranno a seguito della dismissione dell'impianto.

Tabella 4.1 - Rifiuti attesi in fase di dismissione dell'Impianto Eolico

<i>Codice CER</i>	<i>Descrizione rifiuto</i>
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150203	Guanti, stracci
150202*	Guanti, stracci contaminati
160604	Batterie alcaline
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
170201	Scarti legno
170203	Canaline, Condotti aria
170301*	Catrame sfridi
170401	Rame, bronzo, ottone
170402	Alluminio
170405	Ferro e acciaio
170407	Metalli misti
170411	Cavi
200101	Carta, cartone
200102	Vetro
200139	Plastica
200121*	Neon
200140	Lattine
200134	Pile
200301	Indifferenziato

6 RINATURALIZZAZIONE DEL SITO, DELLE PIAZZOLE E DELLA VIABILITÀ DI SERVIZIO

Al termine delle operazioni di smontaggio, messa a terra, sezionatura, selezione delle componenti e carico negli automezzi per il loro allontanamento, verranno eseguiti gli interventi di RINATURALIZZAZIONE DEL SITO, della PIAZZOLA DI SMONTAGGIO e della VIABILITÀ DI SERVIZIO ove richiesto.

Il ripristino delle aree di cantiere durante la dismissione, con particolare riferimento alle aree in cui sarà effettuata la demolizione dei plinti di fondazione avverrà a mezzo dei seguenti interventi:

- eventuali trapianti dal selvatico di zolle;
- smantellamento delle massicciate in pietrisco dove presenti;
- trasporto di inerti, terreno e terreno vegetale necessari per i riporti;
- modellamento del terreno per ripristinare la morfologia originaria dei siti;
- ricostruzione dello strato superficiale di terreno vegetale idoneo per gli impianti vegetali;
- realizzazione degli interventi di stabilizzazione e di consolidamento con tecniche di ingegneria naturalistica dove richiesto dalla morfologia e dallo stato dei luoghi;
- inerbimento mediante semina a spaglio o idrosemina di specie erbacee delle fitocenosi locali; trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate;
- impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate.

6.1 OPERAZIONI DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Le opere di ripristino della cotica erbosa possono attenuare notevolmente gli impatti sull'ambiente naturale, annullandoli quasi del tutto nelle condizioni maggiormente favorevoli. Le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale.

Nel caso della realizzazione di un impianto eolico, tali interventi giocano un ruolo di assoluta importanza.

Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti.

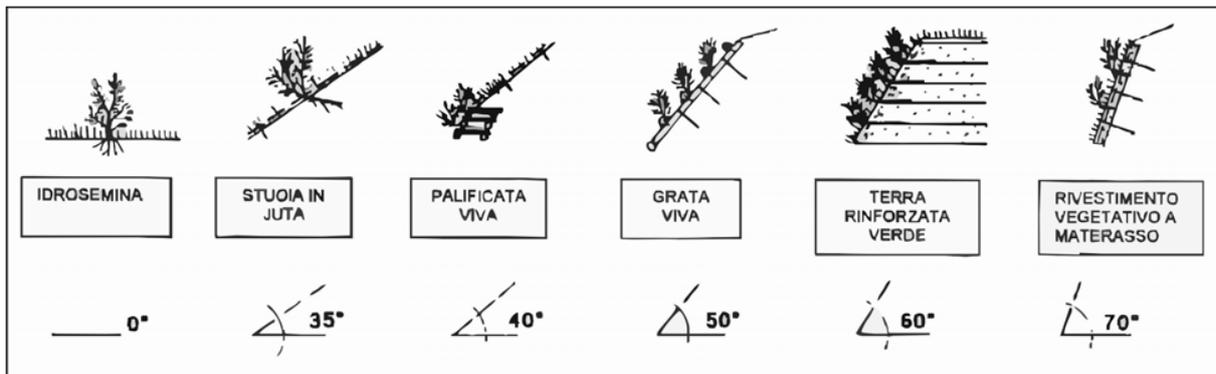
Le opere di ripristino degli impianti eolici, si riferiscono essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto.

Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale.

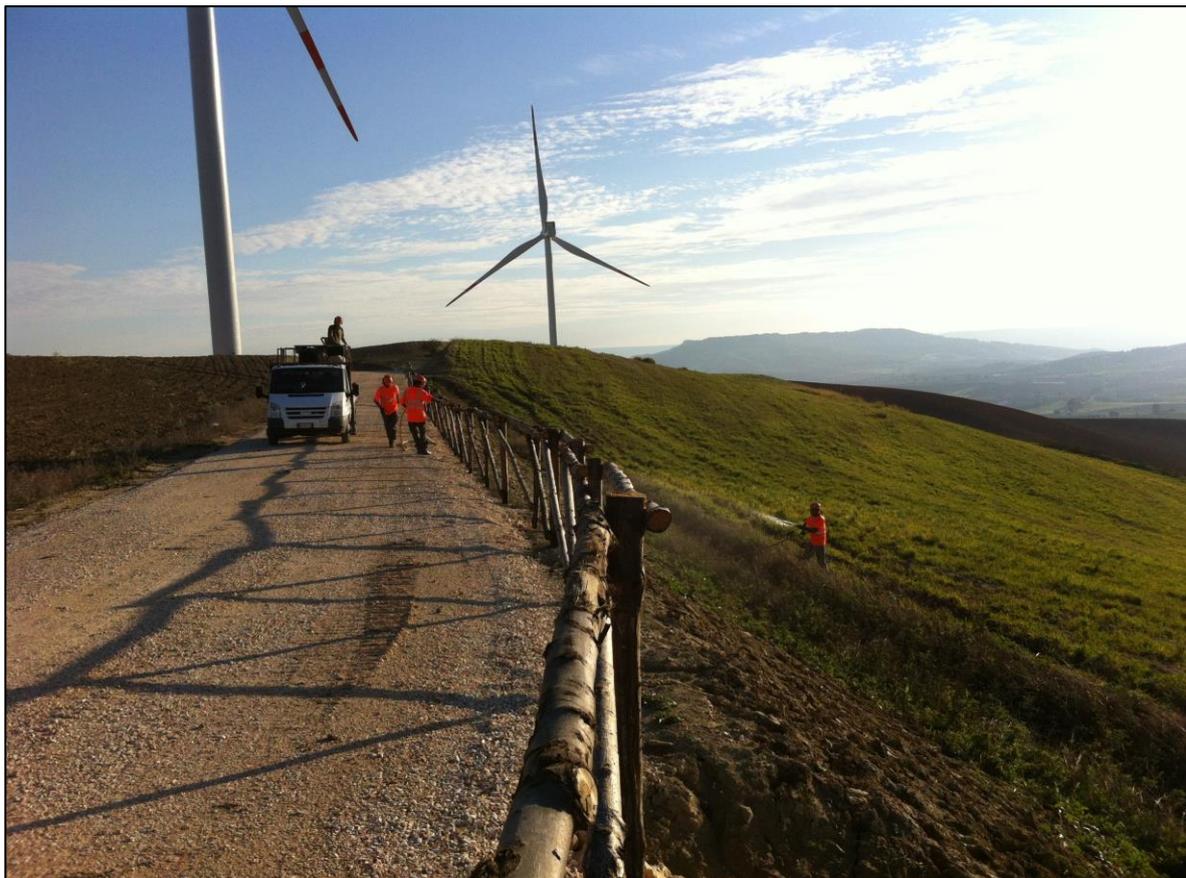
Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.

6.1.1 OPERE DI COPERTURA E STABILIZZAZIONE

Le opere di copertura consistono nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale. Sono interventi spesso integrati da interventi stabilizzanti. Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idrosemine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.).



Opere di ingegneria naturalistica distinte per pendenza



Idrosemina in atto



Preparazione della scarpata bordo strada per la Idrosemina



Idrosemina in atto

7 CRONOPROGRAMMA

Il Cronoprogramma per le dismissioni potrebbe essere quello indicato nella seguente tabella:

ATTIVITA'	1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese
Preparazione Piazzole	■							
Dismissione Aerogeneratori		■	■	■	■			
Demolizione Fondazione Plinti WTG		■	■	■	■	■		
Ripristino aree WTG			■	■	■	■	■	
Rimozione Viabilità Interna				■	■	■	■	
Rimozione Elettrodotto interrato				■	■	■		
Rispristino Viabilità						■	■	■

8 MEZZI E ATTREZZATURE IMPIEGATI NEL CANTIERE

Gli automezzi pesanti che saranno coinvolti nelle varie attività sequenziali previste per la dismissione dell'impianto potrebbero essere quelli di seguito elencati.

<i>Tipologia Mezzo</i>	<i>n° Automezzi in fase di realizzazione</i>	<i>n° Automezzi in fase di dismissione</i>
Escavatore cingolato	2	2
Carrelli elevatore da cantiere	2	2
Autocarro mezzo d'opera	2	2
Camion con gru	2	2
Main crane	1	0
Gru ausiliaria	1	0
Camion con rimorchio	2	2
Furgoni e auto da cantiere	7	7
Bobcat	1	1
Asfaltatrice	1	1
Fresa Stradale	1	1
Autobotte	1	1
Martello demolitore	1	1
Rullo ferro-gomma	2	1

Tabella 7.2: Elenco Attrezzature previste in fase di dismissione

Tipologia Attrezzatura in fase di dismissione

Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare

Attrezzi portatili manuali

Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici

Scale portatili

Gruppo elettrogeno

Cannello a gas

Ponteggi mobili, cavalletti e pedane

Martello demolitore

Tranciacavi e pressacavi

9 ADDETTI IMPIEGATI NEL CANTIERE

Il Personale che dovrebbe essere coinvolto nelle dismissioni dell'impianto potrebbe essere quello di seguito elencato.

<i>Descrizione attività</i>	<i>Realizzazione</i>	<i>Dismissione</i>
Rappresentanza Appaltatore	1	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	3	3
Sicurezza	2	2
Opere civili	25	0
Lavori di demolizione civili	0	7
Lavori di installazione aerogeneratori	10	0
Lavori di smontaggio aerogeneratori	0	10
Opere elettriche	10	0
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	0	10
TOTALE	51	33

10 COSTI PER LA DISMISSIONE

Si rimanda all'allegato Computo Metrico di dismissione.