

REGIONE CAMPANIA
Provincia di Avellino
COMUNI DI Lacedonia (AV) – Monteverde (AV)

PROGETTO

**PROGETTO DI REBLADING DEL
PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE (39,60 MW)**



PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:

ERG Wind 4



PROGETTISTA:



OGGETTO DELL'ELABORATO:

**RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E
RIPRISTINO DEI LUOGHI**

CODICE PROGETTISTA	DATA	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE DOCUMENTO				
					IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.
	02/2019	/	1 di 26	A4	LCD	ENG	REL	0027	00

NOME FILE: LCD-ENG-REL0027_00_Relazione sulla dismissione dell'impianto di progetto e ripristino dei luoghi.doc

ERG Wind 4 2 S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	2
LCD	ENG	REL	0027	00		

Storia delle revisioni del documento

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	02/2019	PRIMA EMISSIONE	TP	LSP	VBR

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	3
LCD	ENG	REL	0027	00		

INDICE

1	PREMESSA	4
2	SITO DI UBICAZIONE DELL'IMPIANTO.....	5
2.1	UBICAZIONE, RIFERIMENTI CARTOGRAFICI, ACCESSIBILITÀ	5
3	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO A FINE VITA UTILE	6
3.1	GENERALITÀ	6
3.2	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	6
3.3	CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI DA DISMETTERE	7
3.4	FASI DELLA DISMISSIONE	11
3.5	OPERE DI SMOBILIZZO	12
3.6	SMONTAGGIO AEROGENERATORI.....	15
3.6.1	LE PALE.....	15
3.6.2	LA NAVICELLA	16
3.6.3	TORRI.....	19
3.6.4	TRASFORMATORI.....	19
3.6.5	CABINE DI TRASFORMAZIONE	19
3.6.6	DEMOLIZIONE PARZIALE FONDAZIONI IN CALCESTRUZZO ARMATO.....	19
3.6.7	SMANTELLAMENTO PIAZZOLE E STRADE	20
3.6.8	RIMOZIONE DEI CAVI ELETTRICI.....	20
3.6.9	SMANTELLAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENZA.....	21
4	OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE.....	22
5	VALUTAZIONE DEI COSTI E DEI TEMPI DELLA DISMISSIONE	24
5.1	STIMA DEI COSTI DELLA DISMISSIONE E DEI RIPRISTINI AMBIENTALI.....	24
5.2	CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI DISMISSIONE	24

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	4
LCD	ENG	REL	0027	00		

1 PREMESSA

La società Golder è stata incaricata di redigere il progetto di reblading dell'impianto eolico esistente, di potenza complessiva pari a 39,60 MW e formato da n.60 aerogeneratori ubicati all'interno dei territori comunali di Lacedonia (AV) e di Monteverde (AV) in Regione Campania.

Di proprietà della società ERG Wind 4 Holding Italia Srl, l'impianto risulta costituito da aerogeneratori tripala modello Vestas V-47, con torre tralicciata, ciascuno di potenza nominale pari a 0,66 MW.

In particolare, la porzione di impianto ricadente nel Comune di Lacedonia è composta da 51 aerogeneratori, per una potenza complessiva di 33,66 MW, mentre la parte ricompresa nel territorio di Monteverde risulta costituito da 9 aerogeneratori per una potenza complessiva di 5,94 MW.

L'intero impianto, attualmente in esercizio, risulta collegato tramite cavidotti interrati alla sottostazione elettrica di Lacedonia.

L'intervento progettuale, finalizzato all'efficientamento energetico degli aerogeneratori esistenti prevede la sostituzione delle 3 pale costituenti il rotore delle 60 turbine.

In particolare, le pale attualmente montate, caratterizzate da una lunghezza di 22,9 m saranno sostituite da pale più lunghe di 1 m (lunghezza complessiva di 23,9 m), opportunamente omologate e con profilo ottimizzato per aumentare il rendimento aerodinamico degli aerogeneratori e conseguentemente l'energia prodotta.

Il presente documento si propone di fornire la descrizione della fase di dismissione dell'impianto eolico esistente, illustrando gli interventi necessari per riportare i luoghi di intervento allo stato ex ante (prima della realizzazione dell'impianto), tenendo in considerazione quanto indicato nelle "European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development".

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	5
LCD	ENG	REL	0027	00		

2 SITO DI UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

2.1 Ubicazione, riferimenti cartografici, accessibilità

L'impianto oggetto della presente relazione insiste nei territori dei comuni di Lacedonia e Monteverde, in provincia di Avellino, Regione Campania. L'impianto si sviluppa lungo 3 file, tutte orientate secondo una direttrice circa nord-sud. Funzionalmente è possibile suddividere l'impianto in 4 tronchi principali:

- il primo comprende gli aerogeneratori denominati con le sigle da LC01 a LC22 situato ad Ovest e Sud-Ovest del Comune di Lacedonia;
- il secondo comprende gli aerogeneratori con la sigla da LC23 a LC38 situato a Sud-Est del Comune di Lacedonia;
- il terzo comprende gli aerogeneratori con la sigla da LC39 a LC54 situato a Nord-Est del Comune di Lacedonia;
- il quarto comprende gli aerogeneratori con la sigla da MV01 a MV09 situato a Nord del Comune di Monteverde e a sud-est del Comune di Lacedonia.

Tutti gli aerogeneratori si collegano alla RTN mediante cavidotti interrati presso la sottostazione elettrica sita nel comune di Lacedonia nella sua parte nord occidentale. Il tracciato dei cavidotti interessa gli stessi comuni di Lacedonia e Monteverde.

Ad ognuno dei 4 tronchi dell'impianto si accede come indicato appresso:

- l'accesso al primo tronco avviene da 3 punti diversi:
 - o da Sud dalla SS303, in prossimità della torre LC22;
 - o da est dalla SS303, lungo una strada che si innesta a quella interna all'impianto tra gli aerogeneratori LC10 e LC12;
 - o da nord, da una strada comunale che si diparte dalla SS303 e che si innesta a quella interna all'impianto in prossimità dell'aerogeneratore LC01;
- l'accesso al secondo tronco avviene a Sud dell'intero tronco, nello specifico a sud della posizione della torre LC38 dalla strada comunale Staccia e/o dall'ingresso dell'impianto ER Bisaccia lato est-incrocio SS399; esiste anche un accesso dalla strada comunale Pauroso che si diparte dalla SS303 ma che è adeguato esclusivamente ai trasporti non eccezionali;
- l'accesso al terzo tronco avviene a nord dalla SP6, in prossimità dell'aerogeneratore LC47, e a sud dalla SP51;
- l'accesso al quarto tronco avviene dal lato Sud dell'impianto, dalla SP83.

Gli accessi descritti, utilizzati per la realizzazione dell'impianto, per le operazioni legate all'intervento di reblading e tuttora per le operazioni di manutenzione e gestione dello stesso, saranno utilizzati anche per le attività di dismissione.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	6
LCD	ENG	REL	0027	00		

3 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO A FINE VITA UTILE

3.1 Generalità

A seguito delle operazioni di reblading e della nuova entrata in esercizio del parco eolico di "Lacedonia – Monteverde", la vita utile delle macchine è prevista in 25-30 anni.

Successivamente l'impianto potrà essere soggetto a nuovi interventi di potenziamento e/o rigenerazione o a dismissione.

In ogni caso, a fine vita dell'impianto, si dovrà procedere al ripristino delle aree oggi occupate dalle infrastrutture dello stesso e alla sua completa dismissione, assicurando la rimozione dell'aerogeneratore e delle piazzole con i relativi bracci stradali di collegamento dalla viabilità principale, nonché la rimozione delle opere elettriche. Si anticipa fin da subito che è previsto il massimo riutilizzo dei materiali derivanti dalle operazioni di dismissione, mediante il conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente.

L'operazione di smantellamento potrà comportare l'adeguamento delle piazzole esistenti a supporto dei mezzi meccanici necessari per la dismissione di ciascun aerogeneratore. Una volta completate le attività di dismissione, anche la piazzola sarà dismessa. 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 nella relazione di progetto contenente lo studio di fattibilità 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:

- Comunicazione agli uffici competenti dell'inizio dei lavori di dismissione;
- Gli 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, le cabine di raccolta e la stazione elettrica di connessione (conferendo il materiale agli impianti di smaltimento e riciclaggio opportuni);
- Dismissione delle cabine di trasformazione;
- Dismissione della sottostazione di utenza MT/AT;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	7
LCD	ENG	REL	0027	00		

- Ripristino dello stato preesistente dei luoghi, mediante la rimozione di tutte le opere interrato tecnicamente rimovibili, la dismissione delle piazzole e delle strade;
- 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;
- Comunicazione agli Uffici competenti della conclusione delle operazioni di dismissione.

La configurazione dell'impianto eolico da dismettere, di potenza complessiva pari a 39,60 MW, è la seguente:

- n.60 aerogeneratori ubicati all'interno dei territori comunali di Lacedonia (AV) e di Monteverde (AV) in Regione Campania;
- n.60 cabine di trasformazione situate a base del traliccio di ogni aerogeneratore;
- n. 60 piazzole e relativi bracci di collegamento alla viabilità esistente;
- cavidotti interrati per il trasferimento dell'energia elettrica dalle cabine di trasformazione alla sottostazione elettrica;
- sottostazione elettrica, costituita da una parte di utenza di proprietà della Erg Wind 4 Holding Italia Srl e da una parte di rete di proprietà del gestore della RTN.

51 aerogeneratori dei 60 ricadono in agro di Lacedonia e i restanti 9 in agro di Monteverde. I cavidotti interrati ricadono negli stessi comuni, e la stazione elettrica è ubicata in agro di Lacedonia.

È prevista la rimozione di tutte le opere sopra descritte con l'unica eccezione della parte di rete della sottostazione elettrica; la dismissione della sottostazione andrà comunque concordata con il gestore della RTN.

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 smessi, 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 Caratteristiche degli aerogeneratori da dismettere

L'impianto esistente di Lacedonia-Monteverde è costituito da aerogeneratori ad asse orizzontale, con rotore tripala, con torre a traliccio e una potenza nominale di 660 kW.

Gli aerogeneratori degli impianti esistenti sono del tipo con torre a traliccio, ad asse orizzontale con rotore tripala e con una potenza nominale di 660 kW.

Il traliccio ha altezza di circa 50,00 m e dimensioni della base quadrata di appoggio di circa 8.30 m

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV		
LCD	ENG	REL	0027	00	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	8

x 8.30 m (rif. Figura 1).

Il rotore è costituito da tre pale e dal mozzo: il rotore nella configurazione post reblading avrà un diametro pari a 49 m ed è realizzato in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro; il mozzo rigido è in acciaio.

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.

In questo tipo di aerogeneratore, la navicella non contiene il trasformatore BT/MT; lo stesso è disposto in una cabina di macchina posta alla base dell'aerogeneratore stesso.

L'immagine in figura 2 mostra un tipico della fondazione dell'aerogeneratore esistente. La fondazione è costituita da una trave di collegamento di n. 4 pali di diametro 1,2 m e profondi circa 11 m.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	9
LCD	ENG	REL	0027	00		

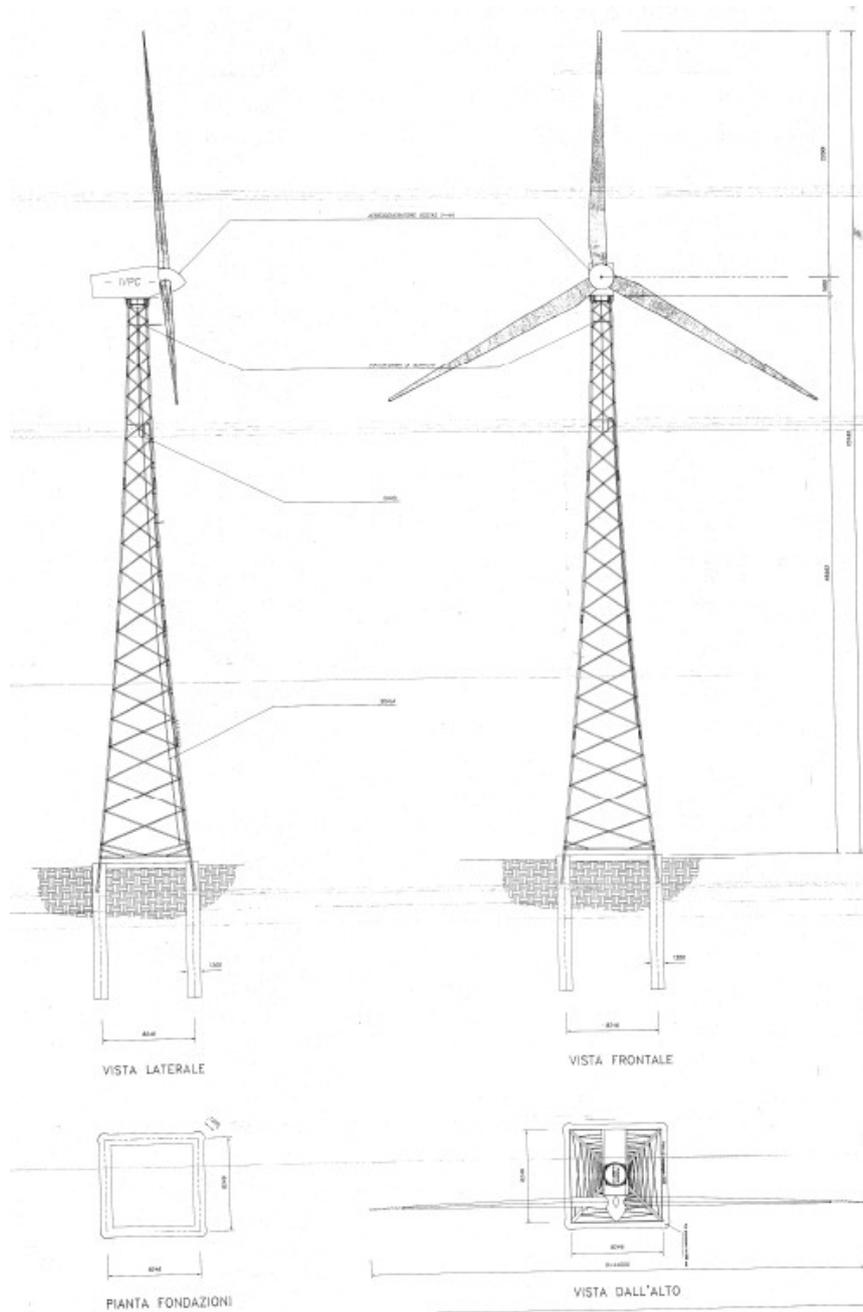


Figura 1. Schema turbine esistenti; l'altezza al mozzo è pari a 50 metri e la fondazione è a base quadrata con 8,3 m di lato.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	10
LCD	ENG	REL	0027	00		

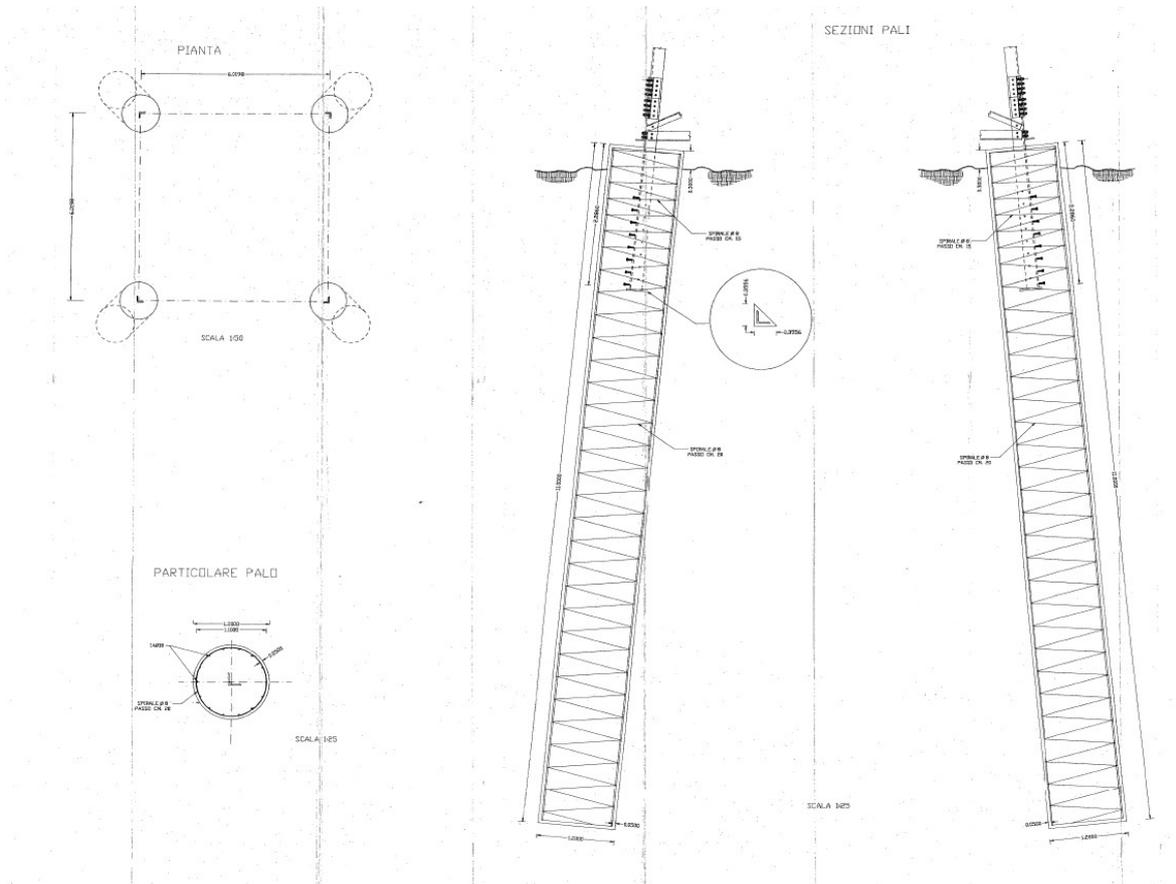


Figura 2. Schema fondazione e pali delle turbine esistenti

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	11
LCD	ENG	REL	0027	00		



Figura 3: nella foto in alto si vedono parte degli aerogeneratori dell'impianto di Lacedonia-Monteverde in esercizio, mentre nella foto in basso è raffigurata cabina prefabbricata dove è alloggiato il trasformatore e la piazzola tipo attualmente esistente.

3.4 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 (trami delle 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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	12
LCD	ENG	REL	0027	00		

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, nel dettaglio, sono le seguenti:

1. smontaggio del rotore che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei singoli componenti, pale e mozzo;
2. Smontaggio della navicella;
3. Smontaggio del traliccio in acciaio;
4. Demolizione opera di fondazione superficiale in conglomerato cementizio armato fino ad 1 metro di profondità;
5. Smontaggio delle cabine prefabbricate (e di quanto in esse contenuto) poste ai piedi degli aerogeneratori (operazione che può anche essere fatta come prima per liberare spazio sulla piazzola);
6. Demolizione della piastra di fondazione su cui è collocata la cabina prefabbricata.
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. Smantellamento della sottostazione elettrica di utenza con smontaggio delle apparecchiature elettromeccaniche, demolizione delle opere in calcestruzzo armato e rimozione del piazzale.

Per lo smontaggio degli aerogeneratori sono idonee le piazzole come da progetto di reblading. Nel caso di necessità esse andranno adeguate portandole alle dimensioni 14 m x 14 m per lo stazionamento della gru di carico e una piazzola di dimensioni pari a 6 m x 6 m per il posizionamento del rotore che non necessariamente sarà massicciata.

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.

3.5 Opere di smobilizzo

Le opere programmate per lo smobilizzo degli aerogeneratori dell'impianto eolico di Lacedonia-Monteverde, 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;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	13
LCD	ENG	REL	0027	00		

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 (sulla piazzola di macchina utilizzata per il montaggio): in tale fase i componenti saranno smontati nei medesimi componenti elementari utilizzati nella costruzione e montaggio;
4. trasporto in area attrezzata: tali componenti hanno già dimensioni idonee, attraverso l'ausilio dei medesimi sistemi speciali di trasporto utilizzati in fase di montaggio dell'impianto, per il trasporto in area logistica localizzata 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;
5. 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 m 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.

Comunque, 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.

6. rimozione dei cavi: si valuterà al momento, di concerto con la Comunità locale, se la presenza di linee elettriche interrate potrà costituire elemento di facilitazione di programmi di elettrificazione rurale. Nel caso tale opportunità fosse giudicata non di interesse, i cavi saranno rimossi attraverso apertura degli scavi, rimozione dei cavi e richiusura 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.

Nelle immagini che seguono viene rappresentata in maniera indicativa la sequenza di alcune fasi dello smontaggio di un aerogeneratore. Si osserva prima la rimozione delle eliche con il mozzo

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	14
LCD	ENG	REL	0027	00		

(figura 4), poi lo smontaggio e la movimentazione della torre (figure 5 e 6) i cui elementi vengono trasportati a centro di recupero (figura 7).



Figura 4: rimozione eliche e mozzo



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	15
LCD	ENG	REL	0027	00		

Figura 5: smontaggio navicella

Figura 6: particolare smontaggio torre



Figura 7: elementi torre smontata pronti per il trasporto

3.6 Smontaggio aerogeneratori

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 dal punto di vista ambientale anche economico.

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

3.6.1 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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	16
LCD	ENG	REL	0027	00		

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 questo forma non conservi la totalità delle proprietà iniziali.

3.6.2 La navicella

La navicella costituisce il nucleo centrale dell'aerogeneratore. È la parte più complessa dell'aerogeneratore, dato l'elevato numero di componenti, unità e sistemi installati.

I principali componenti della navicella sono:

1. Mozzo;
2. Generatore;
3. Asse;
4. Moltiplicatore;
5. Gruppo idraulico;
6. Quadro elettrico e di controllo;
7. Minuteria;
8. Oli e grassi (idraulici e meccanici).
9. Telaio della navicella;
10. Carcassa della navicella;

La maggior parte dei componenti della navicella sono fabbricati in diversi tipi di acciaio e leghe. Inoltre 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. Il numero dei componenti della navicella è elevato, pertanto si analizzeranno soltanto i componenti di maggiore importanza e dimensione.

Il mozzo

Il mozzo unisce le pale solidali all'asse lento. È accoppiato all'asse di bassa velocità dell'aerogeneratore attraverso il quale viene trasmesso il movimento di rotazione generato dalla forza del vento nelle pale. Il materiale utilizzato per la fabbricazione del mozzo è acciaio lavorato meccanicamente e il tappo con il cono di chiusura sono realizzati in lamiera di acciaio rivettato. Il riutilizzo come componenti di seconda mano è particolarmente ristretto per il mozzo, data la

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	17
LCD	ENG	REL	0027	00		

necessità di resistenza strutturale che si esige per questo componente. Questi componenti alla fine vengono riciclati come rottame di acciaio.

L'asse di bassa velocità

L'asse di bassa velocità dell'aerogeneratore collega il mozzo del rotore al moltiplicatore. All'interno dell'asse scorrono condotti del sistema idraulico e elettrico. Tale asse è fabbricato totalmente in acciaio, pertanto alla fine della vita utile sarà riciclato come rottame.

Il moltiplicatore

Il moltiplicatore è costruito in acciaio e completato da un sistema idraulico composto da valvole, condotti di olio e filtri. Il suo funzionamento richiede una determinata quantità di olio lubrificante, che viene periodicamente sostituita durante il funzionamento dell'aerogeneratore.

Una volta smantellato il moltiplicatore, i pezzi metallici verranno riciclati come rottami. Prima dello smantellamento, si ritirerà in maniera controllata la totalità dell'olio idraulico e lubrificante all'interno del moltiplicatore, così come i condotti e i filtri idraulici. Sia gli oli che i filtri dell'olio si ricicleranno tramite un gestore autorizzato.

L'asse di alta velocità

L'asse di alta velocità, con la sua rotazione, consente il funzionamento del generatore elettrico. È dotato di un freno a disco di emergenza. È fabbricato in acciaio e si trova protetto da una cassa metallica. I componenti sono in acciaio e pertanto a dismissione avvenuta verranno riciclati come rottami.

Il generatore

Il generatore è l'elemento della turbina che ha il compito di convertire l'energia meccanica in energia elettrica. L'elettricità prodotta nel generatore scende dai cavi fino alla cabina elettrica posta a base della torre per essere qui trasformata e inviata alla rete. I generatori elettrici si compongono principalmente di una carcassa e di un supporto interno di acciaio. All'interno di questa struttura si trova un avvolgimento di cavo di rame. Tanto l'acciaio quanto il rame sono destinati al riciclaggio come rottame. Il rame in particolare ha un elevato valore anche nel mercato del recupero.

Motori e riduttori

Il meccanismo di posizionamento della turbina a favore di vento è composto da motori e riduttori fissati alla gondola e che fanno presa sull'ingranaggio della corona di orientamento della torre. Il corretto orientamento viene gestito dal sistema di controllo della turbina che elabora i dati dell'anemometro installato sulla navicella in ogni turbina. Sia i motori elettrici che i riduttori sono fabbricati in acciaio. A fine vita utile dell'impianto, tali componenti verranno riciclati come rottame.

Sistema idraulico

E' composto da un gruppo di pressione, valvole di controllo e un sistema di condotti idraulici che distribuiscono il liquido idraulico (olio idraulico) tra il rotore e la navicella.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	18
LCD	ENG	REL	0027	00		

Il gruppo di pressione ha il compito di far circolare il fluido idraulico che consente il corretto funzionamento dei sistemi di rotazione delle varie componenti (rotore, assi, moltiplicatori di giri, sistema di posizionamento dell'aerogeneratore), del sistema di trasmissione e del sistema di orientamento del rotore. Il sistema è fabbricato totalmente in acciaio e viene riciclato come rottame. Il sistema idraulico canalizza il fluido in pressione fino al punto di utilizzo nei componenti che si trovano sottoposti ai movimenti di rotazione. Questi tubi e condotti sono fabbricati solitamente in polimeri sintetici e caucciù, ed alcuni sono rinforzati internamente con una maglia di filo d'acciaio. In generale tali materiali vengono gestiti come rifiuto.

Telaio della navicella

Il telaio si compone di diversi pezzi che si assemblano tra loro per formare la base sulla quale si posiziona la totalità dei componenti meccanici, elettrici ed idraulici che si trovano all'interno della navicella. Al telaio è fissata la corona e gli ancoraggi di supporto alla torre dell'aerogeneratore. Il telaio è fabbricato in acciaio pertanto una volta arrivati alla fine della vita utile dell'aerogeneratore vengono riciclati come rottame.

Carcassa della navicella

Tutta la navicella si rifinita di una carcassa esteriore che come le pale è costituita da fibre di vetro e resine. Visto che le necessità di resistenza strutturale sono molto minori per la carcassa rispetto a quelle richieste per le pale, il materiale della carcassa è più povero di fibra di vetro.

In generale, a fine vita utile la carcassa della navicella viene avviata a discarica autorizzata per rifiuti, data la non pericolosità degli stessi.

Tuttavia, si possono valutare ulteriori due alternative per la dismissione:

- 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 questo forma non conservi la totalità delle proprietà iniziali.

Componenti elettrici e di controllo

In tutto l'aerogeneratore e, in particolare all'interno della navicella, è installato un elevato numero di cavi e dispositivi di controllo. Da un lato si trovano i cavi che trasportano l'energia generata e dall'altro i cavi appartenenti al sistema di controllo e gestione dell'aerogeneratore. Questi cavi connettono i differenti meccanismi all'unità di controllo dell'aerogeneratore, nella quale si gestiscono tutte le informazioni dei molteplici sensori installati. La maggior parte dei cavi installati sono fabbricati in rame, sebbene si trovino anche cavi in alluminio. L'isolamento esterno nella maggior parte dei casi è in PVC, polietilene (PE) o altri polimeri. Quasi tutti i cavi sono recuperabili per il riutilizzo dei metalli,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	19
LCD	ENG	REL	0027	00		

visto anche l'elevato valore economico del rame e in misura minore dell'alluminio. Il processo per il recupero di tale materiale è basato sulla triturazione iniziale del cavo e sulla separazione del conduttore metallico e dell'isolante plastico. La parte isolante di PVC e PE è anch'essa completamente riutilizzabile in altri processi produttivi.

Parti del sistema di controllo contengono piombo in una matrice di vetro o ceramica. Tali parti saranno gestite come rifiuto speciale pericoloso.

Minuteria

Gli elementi necessari all'assemblaggio delle diverse parti che compongono la navicella sono fabbricati in acciaio, alluminio ed altre leghe.

Tutti questi componenti costituiscono rottami che possono essere completamente riutilizzati.

3.6.3 Torri

Le torri di sostegno sono del tipo a traliccio e sono costituite interamente di travature di profilati in acciaio, ossia da materiale completamente riciclabile. I profilati verranno disassemblati in elevazione con l'ausilio di gru. Le dimensioni dei profilati fanno sì che già all'atto del loro smontaggio possano essere caricati sui mezzi di trasporto e avviate presso aziende specializzate nel recupero dei materiali ferrosi.

3.6.4 Trasformatori

I trasformatori sono installati nelle cabine prefabbricate poste alla base delle torri degli aerogeneratori. 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.

3.6.5 Cabine di trasformazione

Le cabine di trasformazione sono costituite da strutture prefabbricate appoggiate su una piastra di calcestruzzo. Le cabine sono facilmente rimovibili; esse possono essere vendute per un riutilizzo o in ultima analisi portate presso stabilimenti di riutilizzo dei materiali da demolizione. La soletta di fondazione in conglomerato cementizio sarà demolita e il materiale di risulta avviato a discarica e/o stabilimento di recupero.

3.6.6 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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	20
LCD	ENG	REL	0027	00		

- 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 m sotto il 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.

3.6.7 Smantellamento piazzole e strade

Una volta ultimata la rimozione degli impianti tecnologici e demolita la parte più superficiale delle fondazioni si procederà alla demolizione di tutte le piazzole e dei braccetti stradali che si dipartono dalla viabilità principale.

Il materiale di risulta è costituito sostanzialmente da inerte il quale può essere avviato 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.

3.6.8 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.

Si può pensare anche ad una seconda opzione per il riutilizzo dei cavi elettrici. Si può valutare con il gestore della rete di distribuzione e/o con la Comunità locale se la presenza di linee elettriche interrato possa costituire elemento di facilitazione di programmi di elettrificazione rurale con sostituzione di parte delle linee aeree con il cavidotto interrato oggi a servizio dell'impianto.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	21
LCD	ENG	REL	0027	00		

3.6.9 Smantellamento sottostazione elettrica di utenza

Relativamente alla stazione elettrica di utenza si prevede la rimozione delle opere elettromeccaniche e il loro avvio alle industrie per il riciclo.

Successivamente si provvederà allo smantellamento dei piazzali e dei muri di recinzione; il materiale di risulta sarà trasportato a discariche autorizzate o a centri per il recupero dei materiali da demolizione.

Ad ultimazione delle operazioni si provvederà al ripristino morfologico delle aree occupate dalla sottostazione con la stesura del terreno, cercando per quanto possibile di ricostruire il profilo morfologico preesistente.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	22
LCD	ENG	REL	0027	00		

4 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 di Lacedonia-Monteverde, date le sue caratteristiche ambientali e territoriali, si prevede di operare le seguenti specifiche attività:

1. Superfici delle piazzole e braccetti stradali di accesso: le superfici interessate alle operazioni di smobilizzo verranno ricoperte con terreno vegetale di nuovo apporto e restituite alla fruizione originale;
2. Strade bianche principali: la rete stradale da cui si dipartono i braccetti di accesso alle piazzole dell'impianto verrà mantenuta e manutenuata attraverso la ricarica di materiale arido opportunamente rullato e costipato; questa viabilità, in analogia a quanto succede oggi, continuerà ad essere utilizzata dai mezzi agricoli, consentendo l'agevole accesso ai fondi agricoli dell'area.
3. opere di regimazione idraulica: la regimazione idraulica effettuata per l'impianto esistente si già 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:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV		
LCD	ENG	REL	0027	00	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	23

- 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;
- Si dovrà procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	24
LCD	ENG	REL	0027	00		

5 VALUTAZIONE DEI COSTI E DEI TEMPI DELLA DISMISSIONE

5.1 Stima dei costi della dismissione e dei ripristini ambientali

La valutazione delle quantità e la valutazione economica delle opere di ripristino e dismissione è riportata nella tabella seguente.

I costi sono stati ricavati da indagini di mercato, avendo effettuato anche un confronto con i prezziari regionali.

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

- i costi di smontaggio e trasporto degli aerogeneratori 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 metro dal piano campagna, come descritto nel corpo della relazione, applicando la voce di tariffa ottenuta da indagini di mercato per la demolizione del cls;
- Per lo smaltimento dei rifiuti è stato considerato lo smaltimento in discarica autorizzata nel raggio di 10 km dal sito di produzione del rifiuto; il relativo costo è stato desunto da indagini di mercato;
- Per il ripristino dell'area del plinto è stato considerato il ricarico con terreno vegetale e le lavorazioni come descritte nel capitolo 4 e necessarie per dare al sito una conformazione finale paesaggisticamente coerente e tale da permettere il facile attecchimento delle specie vegetali autoctone;
- È effettuata una stima dei ricavi dalla valorizzazione dei materiali ferrosi recuperati, desunta da analisi di mercato.

5.2 Cronoprogramma delle attività di dismissione

Per il completamento dell'intero intervento di smantellamento si prevedono 215 giorni di lavoro, per un periodo di tempo che non dovrebbe superare i 9 mesi.

La figura 8 riporta il cronoprogramma delle attività di dismissione ove si evincono le singole fasi di lavoro e la relativa durata.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	25
LCD	ENG	REL	0027	00		

Tabella 1: attività e costi della fase di dismissione

Stima dismissione							
Attività	Quantità unitaria	Unità di misura	Quantità totali	unità di misura	costo unitario		totale (€)
Formazione piazzola smontaggio	0	m ²	0	m ²	7,95	€/m ²	-
Smontaggio aerogeneratore	1	cad	60	cad	19400	€	1.164.000,00
Scavo terreno circostante la fondazione	76	mc	4560	mc	3,96	€/mc	18.057,60
Demolizione manufatti cls.fuori terra - plinto fino a 1m e platea cabina di trasformazione	31	mc	1861,2	mc	106,96	€/mc	199.073,95
Smaltimento Cls. fuori terra	31	mc	1861,2	mc	9,46	€/mc	17.606,95
Rinterro e rimodellazione scavo da demolizione plinto	76	mc	4560	mc	3,19	€/mc	14.546,40
Recupero inerte da smantellamento area piazzola (14x14)	78,4	mc	4704	mc	8,000	€/mc	37.632,00
Ripristino morfologico piazzola con terreno vegetale	128	mc	7680	mc	10,87	€/mc	83.481,60
Recupero inerte da smantellamento strade	1307,2	mc	1307,2	mc	8,000	€/mc	10.457,60
Ripristino morfologico strade di accesso a turbine con terreno vegetale	1307,2	mc	1634	mc	10,87	€/mc	17.761,58
Dismissione opere SSE	1	cad	1	cad	150000,00	€	150.000,00
Sfilaggio Cavi al netto del recupero (2 cavi)	/	m	28600	m	0,76	€/m	21.736,00
Costi dismissione							1.734.353,68
Spese tecniche 10% (DD 119 del 05/08/2015)							173.435,37
Totale costi di dismissione							1.907.789,05
Oneri fiscali (Iva 10%) sui lavori							190.778,91
Oneri fiscali (Iva 22%) sulle spese tecniche							38.155,78
Totale Dismissione comprensivo di Oneri fiscali (DD 119 del 05/08/2015)							2.136.723,74
Stima dismissione con recupero							
Recupero strutture							
Acciaio e ferro aerogeneratore (peso in ton)	38	ton (Peso Torre)	2280	ton	40	€/ton	- 139.200,00
	20	ton (Peso navicella)	1200				
Recupero cavo			14,300	ton	30	€/ton	- 429,00
Ricavi							- 139.629,00
Dismissione							1.594.724,68
Spese tecniche 10% (DD 119 del 05/08/2015)							159.472,47
Totale costi di dismissione							1.754.197,15
Oneri fiscali (Iva 10%) sui lavori							159.472,47
Oneri fiscali (Iva 22%) sulle spese tecniche							35.083,94
Totale Dismissione comprensivo di Oneri fiscali con recupero (DD 119 del 05/08/2015)							1.948.753,56

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	26
LCD	ENG	REL	0027	00		

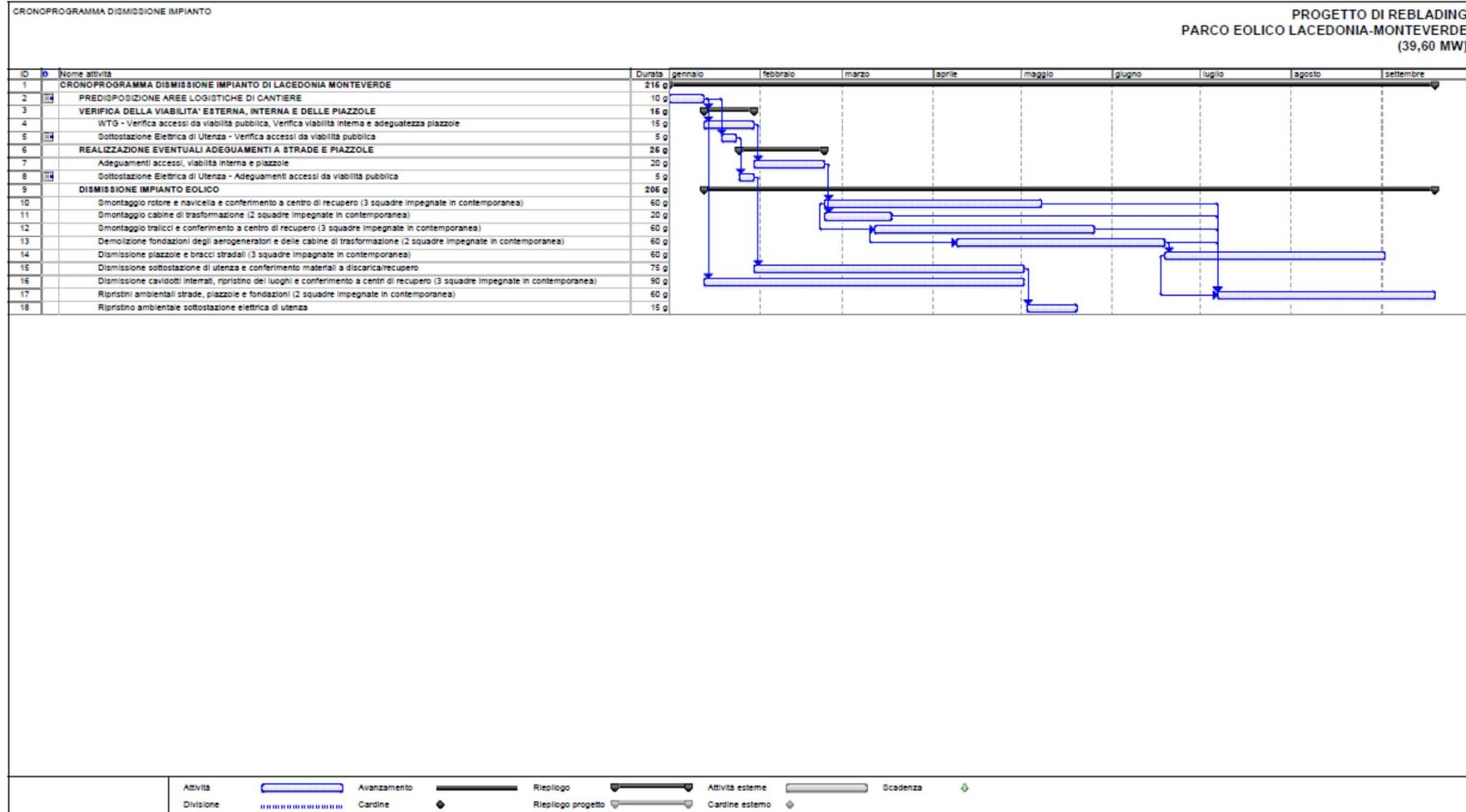


Figura 8: cronoprogramma delle attività di dismissione