

REGIONE SICILIA
Provincia di Trapani
COMUNI DI SALEMI E CASTELVETRANO

PROGETTO

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO



PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE



PROGETTISTA:

HE **Hydro Engineering s.s.**
di Damiano e Mariano Galbo
via Rossotti, 39
91011 Alcamo (TP) Italy



OGGETTO DELL'ELABORATO:

**RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE E DI QUELLO
DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI**

CODICE PROGETTISTA	DATA	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE DOCUMENTO				
					IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.
	20/07/2018	/	1 di 32	A4	SAL	ENG	REL	0033	00

NOME FILE: SAL-ENG-REL-0033_00.doc

ERG Wind Sicilia 6 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	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	2
SAL	ENG	REL	0033	00		

Storia delle revisioni del documento

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	20/07/2018	Prima emissione	EG	GL	DG

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	3
SAL	ENG	REL	0033	00		

INDICE

1	PREMESSA	4
2	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA DEL PARCO EOLICO	6
2.1	CARATTERISTICHE DELL'AREA	6
3	PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE DA 25.50 MW	8
3.1	GENERALITÀ	8
3.2	CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI.....	8
3.3	LA DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO.....	9
3.4	OPERE DI SMOBILIZZO.....	15
3.4.1	<i>Smontaggio aerogeneratori ed anemometri</i>	16
3.4.2	<i>Demolizione parziale fondazioni in calcestruzzo armato</i>	17
3.5	OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE	18
3.5.1	<i>Opere di copertura e stabilizzazione</i>	19
3.6	VALUTAZIONE ECONOMICA ED IMPIEGO DI PERSONALE.....	20
3.7	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	20
4	PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO POTENZIATO A FINE VITA UTILE	23
4.1	PREMESSA.....	23
4.2	CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI.....	23
4.3	LA DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO	24
4.4	OPERE DI SMOBILIZZO.....	25
4.4.1	<i>Smontaggio aerogeneratori ed anemometri</i>	27
4.4.2	<i>Demolizione parziale fondazioni in calcestruzzo armato</i>	28
4.5	OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE	29
4.5.1	<i>Opere di copertura e stabilizzazione</i>	30
4.6	VALUTAZIONE ECONOMICA ED IMPIEGO DI PERSONALE.....	30
4.7	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	31

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	4
SAL	ENG	REL	0033	00		

1 PREMESSA

La società Hydro Engineering s.s. è stata incaricata di redigere il progetto definitivo relativo al potenziamento dell'esistente impianto eolico (allo stato composto da n. 30 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 0,85 MW, per una potenza complessiva di 25,5 MW), ubicato nei Comuni di Salemi (10 aerogeneratori da 0.85 MW) e Castelvetro (20 aerogeneratori da 0.85 MW) in Provincia di Trapani.

L'impianto esistente è attualmente in esercizio, giuste Concessioni edilizie rilasciate dai Comuni predetti.

Il progetto definitivo consiste nella sostituzione di 30 aerogeneratori da 0.85 MW con 12 aerogeneratori da 4.5 MW nel comune di Castelvetro e 6 aerogeneratori da 3.9 MW nel comune di Salemi per una potenza massima installabile di 77.4 MW.

L'installazione del più moderno tipo di generatore comporterà la riduzione del numero di torri eoliche, dalle 30 esistenti alle 18 proposte, riducendo l'effetto selva e dunque l'impatto visivo.

Inoltre, l'incremento di efficienza delle turbine previste rispetto a quelle in esercizio, porterà ad un ampliamento del tempo di generazione ed un aumento della produzione unitaria media.

La produzione di energia sarà incrementata di circa quattro volte quella attuale, e con la medesima proporzione avverrà l'abbattimento di produzione di CO2 equivalente.

In relazione al proponente, ERG Wind Sicilia 6 Srl si precisa che:

- *il parco esistente è stato autorizzato sulla base della normativa vigente all'epoca, mediante le concessioni edilizie dei Comuni di Salemi e Castelvetro, rilasciate alla Società IVPC Sicilia 6 Srl;*
- *il progetto del parco esistente è, altresì, corredato da un giudizio positivo di compatibilità ambientale, mediante Decreto VLA_D.R.S. n.344 del 19.03.2003 intestato alla Società IVPC Sicilia 5 (da cui è stata scorporata la società IVPC Sicilia);*
- *la menzionata società è entrata a far parte del gruppo ERG, assumendo l'attuale denominazione di ERG Wind Sicilia 6 Srl, in data 13 febbraio 2013, nell'ambito di una più complessa operazione societaria.*

A proposito del giudizio positivo di compatibilità ambientale si sottolinea che già l'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente (ARTA) si è espresso positivamente sulle tematiche dell'uso del suolo, degli impatti dovuti al rumore e quelli dovuti alla visibilità dell'impianto esistente. Si segnala, infine, che le prescrizioni inserite nel dispositivo di approvazione della VIA dell'impianto esistente sono state oggetto di presa d'atto del 8/11/2004 prot. 71538, da parte dell'ARTA Servizio VIA/VAS in relazione alla società IVPC Sicilia 5 (da cui è stata scorporata la società IVPC Sicilia 6).

Nella presente relazione, quindi, dopo un breve inquadramento descrittivo delle aree su cui gli

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	5
SAL	ENG	REL	0033	00		

impianti esistenti insistono, vengono illustrati gli interventi previsti per la dismissione degli impianti e lo smobilizzo del parco eolico esistente e, poi, di quello nuovo realizzato, una volta che esso sarà giunto a fine vita utile.

In ogni caso, l'azione di ripristino dei luoghi è volta a rendere i luoghi, una volta dismesso l'impianto, comunque fruibili alla comunità, conservando tutte le infrastrutture utili a tale scopo (ad esempio la rete stradale interna) ed eliminando le infrastrutture tecnologiche strettamente connesse all'impianto (ad esempio fondazioni e cavi interrati) non riutilizzabili. In più, durante la prima delle due fasi di dismissione, saranno recuperate anche tutte quelle opere ed impianti (tralicci in ferro, vecchi aerogeneratori, trasformatori, etc..) che hanno un valore economico sul libero mercato o che possono essere utili alla successiva manutenzione del parco in qualità di ricambi, come meglio specificato appresso.

Considerato che il progetto in argomento consiste nel potenziamento di un impianto eolico esistente, per realizzarlo si sfrutteranno le viabilità in essere che saranno adeguate, laddove necessario, con ciò riducendo al minimo le alterazioni alla morfologia dei luoghi e gli interventi di futura dismissione.

Inoltre, atteso che i nuovi aerogeneratori saranno collocati lungo dei crinali, ovvero su poggi/altipiani, il regime idrologico esistente sarà mantenuto inalterato: tale fatto evita anche costose operazioni future di dismissione, allorquando il parco in progetto giungerà a fine vita utile.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	6
SAL	ENG	REL	0033	00		

2 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA DEL PARCO EOLICO

2.1 CARATTERISTICHE DELL'AREA

Il nuovo impianto insisterà nei territori dei Comuni di Salemi e Castelvetro. In particolare,

- o nel Comune di Salemi saranno installati nuovi sei aerogeneratori da 3.9 MW, aventi le seguenti sigle: R-SA03, R-SA04 R-SAR05, R-SA06, R-SA07 e R-SA08;
- o nel Comune di Castelvetro saranno installati dodici nuovi aerogeneratori da 4.5 MW, aventi le seguenti sigle: R-CV01, R-CV02, R-CV03, R-CV04, R-CV05, R-CV06, R-CV07, R-CV08, R-CV09, R-CV10, R-CV11 e R-CV12.

Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto ricadono in agro dei Comuni di Castelvetro, Salemi e Vita, in provincia di Trapani, all'interno delle seguenti cartografie e Fogli di Mappa:

- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, di cui alle seguenti codifiche "257_I_SE-Calatafimi; 257_I_SO-Vita; 257_II_NE-S. Ninfa, 257_II_NO-Salemi, 257_II_SE-Partanna, 257_II_SO-Castelvetro".
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, fogli n° 606090, n° 606100, n°606110, n°606130, n°606140, n°606150, n°618010, n°618020, n°618030, n°618050, n°618070.
- Fogli di mappa catastale del Comune di Salemi n°42, 43, 44, 45, 31, 25, 32, 33, 34, 26, 20, 35, 36, 51, 52, 50, 65, 85, 86, 87, 88, 67, 89, 68, 54, 37, 105, 103, 104, 122, 138, 121, 120, 135, 119, 134, 135, 152, 153, 161 e 160.
- Foglio di mappa catastale del Comune di Vita n° 8.
- Fogli di mappa catastale del Comune di Castelvetro n° 4, 5, 7, 3 e 11.
- Fogli di mappa catastale del Comune di S. Ninfa n° 50, 52 e 53.

Di seguito le coordinate assolute nel sistema UTM 33 WGS84 dei nuovi aerogeneratori:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	7
SAL	ENG	REL	0033	00		

COORDINATE ASSOLUTE ASSI AEROGENERATORI NEL SISTEMA UTM 33 WGS84			
WTG	E	N	MODEL
R-SA01	301018	4190912	H=185
R-SA02	301446	4190978	H=185
R-SA03	301880	4190906	H=185
R-SA04	302307	4190814	H=185
R-SA05	309256	4191832	H=185
R-SA06	309465	4192182	H=185
R-CV01	304998	4177033	H=180
R-CV02	305400	4177267	H=180
R-CV03	305878	4177769	H=180
R-CV04	305974	4178207	H=180
R-CV05	306752	4178248	H=180
R-CV06	304699	4177978	H=180
R-CV07	305156	4178189	H=180
R-CV08	305533	4178553	H=180
R-CV09	305768	4178989	H=180
R-CV10	306200	4179094	H=180
R-CV11	306570	4179351	H=180
R-CV12	307089	4178952	H=180

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	8
SAL	ENG	REL	0033	00		

3 PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE DA 25.50 MW

3.1 GENERALITÀ

La realizzazione delle infrastrutture a servizio del nuovo impianto potenziato da n. 18 aerogeneratori dovrà essere contemporanea, per quanto possibile, allo smantellamento dell'impianto esistente (n.30 aerogeneratori da 0.85 MW per complessivi 25.50 MW).

Con la dismissione del parco esistente, comunque, verrà conservata la quota parte di infrastrutture utili al progetto di realizzazione del nuovo parco potenziato, come quasi tutta la viabilità e le opere idrauliche connesse, mentre verranno smantellati: cavidotti; cavi; torri, trasformatori; cabine, etc.

In sintesi, il progetto consiste nello smantellamento degli aerogeneratori esistenti e delle opere civili ed elettriche ad essi connesse, secondo quanto indicato di seguito (ciò comporterà la realizzazione di piazzole a supporto dei mezzi meccanici necessari per la dismissione di ciascun aerogeneratore. Una volta completate le attività, anche la piazzola sarà dismessa). Inoltre, saranno predisposti adeguamenti alla viabilità esistente per l'allontanamento dei prodotti dello smantellamento (ove necessari): gli adeguamenti saranno realizzati prediligendo opere di ingegneria naturalistica, quali gabbionate, terre rinforzate, palizzate in legname, etc.

Di seguito si esporranno nel dettaglio le modalità operative e la valutazione economica delle lavorazioni di smantellamento.

3.2 CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI

Gli aerogeneratori esistenti nell'impianto oggetto di potenziamento sono di tipo "a traliccio" ad asse orizzontale con rotore tripala e potenza nominale 850 KW. Tali aerogeneratori sono costituiti da tre parti principali:

- struttura tralicciata;
- navicella;
- rotore.

Il traliccio, ovvero la struttura portante della navicella, è costituito in acciaio pre-assemblato ed è pertanto interamente riutilizzabile. Si erge circa 50 m al di fuori del p.c. e presenta alla base un cordolo quadrato di lato pari a 9.5 m. La fondazione è su pali.

Il rotore dell'aerogeneratore in oggetto è un tripala, pertanto caratterizzato da tre pale di

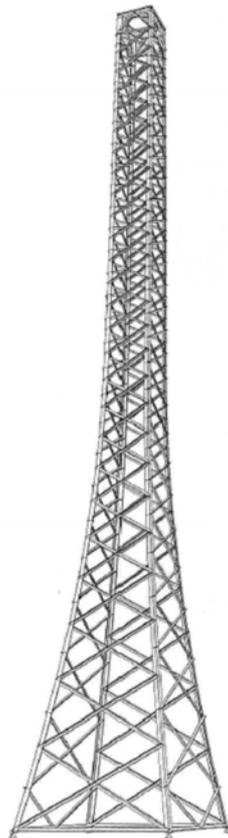
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	9
SAL	ENG	REL	0033	00		

lunghezza pari a 52.00 m con un'area spazzata all'incirca pari a 2142 m². Esso è realizzato interamente in resina epossidica rinforzata con fibre di vetro.

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.

La cabina elettrica, pur non facente parte dell'aerogeneratore, è citata in quanto ospita all'interno il trasformatore BT/MT che consente il suo corretto funzionamento.

Di seguito una immagine (modello 3D del traliccio e un traliccio in funzione) rende conto del tipo di traliccio utilizzato:



3.3 LA DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO

Con la dismissione dell'impianto verrà pressoché ripristinato lo stato "ante-operam" dei terreni interessati, soprattutto nelle zone che, per effetto della riduzione del numero di aerogeneratori, non saranno interessate dal nuovo layout del parco nella fase di potenziamento.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	10
SAL	ENG	REL	0033	00		

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, cabine elettriche), provvedendo a smaltire adeguatamente la totalità dei componenti nel rispetto della normativa vigente, senza alcuna 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.

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

1. smontaggio del rotore che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti e cioè pale e mozzo di rotazione.
2. smontaggio della navicella.
3. smontaggio di porzioni di traliccio in acciaio pre-assemblate (il traliccio è composto da 4 tronchi).
4. demolizione opera di fondazione superficiale in conglomerato cementizio armato.
5. demolizione del primo metro (in profondità) dei pali di fondazione in conglomerato cementizio armato.
6. smontaggio delle cabine prefabbricate (e di quanto in esse contenuto) poste ai piedi degli aerogeneratori.
7. demolizione della piastra di fondazione su cui è collocata la cabina prefabbricata.
8. rimozione dei cavidotti e dei 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;
 - c. cavidotto di collegamento tra la stazione elettrica MT/AT lo stallo dedicato della stazione RTN esistente;
9. adeguamento e ampliamento area della sottostazione elettrica utente MT/AT.

Per lo smontaggio del rotore sarà necessario predisporre di apposite aree:

- una piazzola di dimensioni 12 m x 12 m per lo stazionamento della gru di carico;
- una piazzola di dimensioni pari a 6 m x 6 m per il posizionamento del rotore.

Di seguito un'immagine relativa al layout di smontaggio in cui si distingue:

- un quadrato in rosso che mostra la fondazione dell'aerogeneratore;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	11
SAL	ENG	REL	0033	00		

- un rettangolo in rosso che mostra la fondazione della cabina prefabbricata.



Le immagini che seguono mettono in evidenza l'ingombro reale del rotore V52 da 850 KW e il supporto in acciaio su cui viene collocato il motore una volta distaccato dalla navicella e prima di essere smontato nei suoi componenti:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	12
SAL	ENG	REL	0033	00		



Ingombro reale di un rotore V52

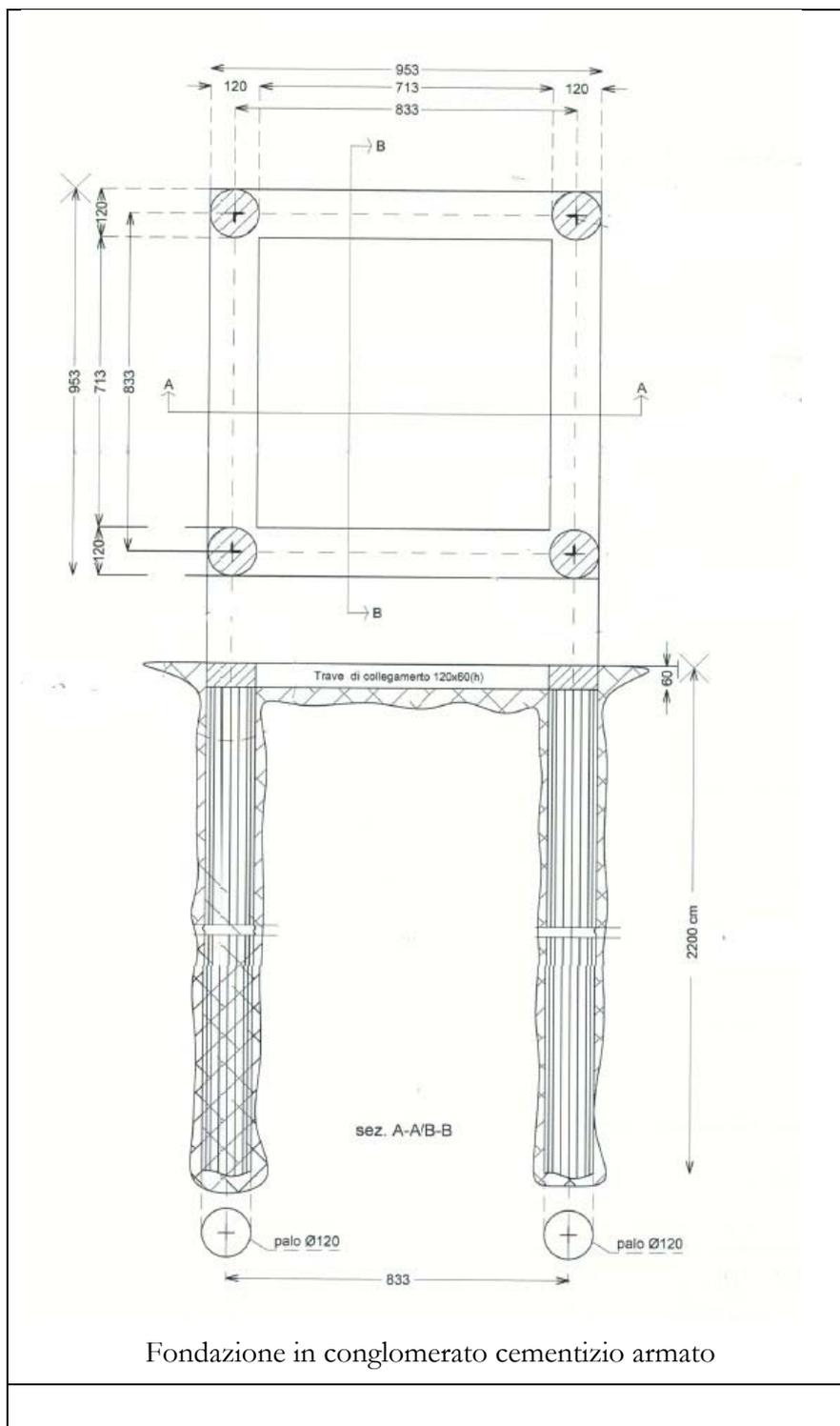


Particolare del supporto in acciaio su cui è collocato il rotore

Per lo smontaggio della navicella e delle porzioni di traliccio in acciaio può essere impiegata la medesima area di dimensioni 12 m x 12 m utilizzata per lo smontaggio del rotore. In particolare, per lo smontaggio delle porzioni di traliccio sarà previsto il supporto di almeno due operatori su cestello elevatore che provvederanno ad allentare i bulloni che connettono una porzione di traliccio all'altra.

La fondazione dell'aerogeneratore è riportata in pianta e sezione nell'immagine che segue:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	13
SAL	ENG	REL	0033	00		



Come visibile vi è un cordolo di fondazione poggiante su 4 pali di estremità, aventi diametro pari a 1,2 m e profondità pari a 18 m.

La trave presenta spessore pari a 0,6 m e larghezza pari a 1,2 m. La struttura “trave” così costituita forma planimetricamente un quadrato di lato esterno pari a 9,53 m.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	14
SAL	ENG	REL	0033	00		

I prodotti dello smantellamento (acciaio delle strutture di sostegno, calcestruzzo delle opere di fondazione, aerogeneratori, cavi MT e apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche) saranno oggetto di una attenta valutazione che avrà come obiettivo la massimizzazione del riutilizzo degli stessi. In particolare, si è ipotizzato il conferimento dei calcestruzzi armati provenienti da demolizione presso un centro di riciclaggio di tali rifiuti, autorizzato.

La demolizione delle fondazioni, pertanto, seguirà procedure tali (taglio ferri sporgenti, riduzione dei rifiuti a piccoli cubi di lato massimo 50 cm) da rendere il rifiuto trattabile dal centro di recupero.

Inoltre, si procederà alle seguenti lavorazioni accessorie:

1. livellamento del terreno secondo l'originario andamento;
2. completa rimozione delle linee elettriche e conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo quanto previsto dalla normativa vigente, (riutilizzo delle componenti pregiate di rame e alluminio);
3. valutazione della riutilizzabilità dei cavidotti interrati interni all'impianto, e dismissione con ripristino dei luoghi per quelli non riutilizzabili;
4. realizzazione di eventuali opere di contenimento e di sostegno dei terreni;
5. eventuale ripristino della pavimentazione stradale;
6. ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;
7. sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche autoctone.

Chiaramente, le operazioni di cui ai punti 1, 4, 5, 6 e 7 valgono a maggior ragione laddove il sito non venga più interessato dalle opere di potenziamento. Laddove il sito, invece, sarà oggetto di nuovi interventi, allora le opere già realizzate verranno per quanto possibile mantenute ed integrate con le nuove lavorazioni previste.

Per ogni categoria di intervento, verranno adoperati mezzi d'opera e mano d'opera adeguati in funzione delle tipologie e del numero di operazioni, secondo le fasi cui si svolgeranno i lavori come sopra indicati.

Particolare attenzione deve inoltre essere posta, secondo normativa vigente, allo smaltimento dei materiali di risulta, utilizzando appositi formulari sia per i rifiuti solidi che per gli eventuali liquidi e conferendo il materiale in discariche autorizzate.

Tutti i lavori verranno eseguiti a regola d'arte, rispettando tutti i parametri tecnici di sicurezza dei lavoratori ai sensi della normativa vigente.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	15
SAL	ENG	REL	0033	00		

3.4 OPERE DI SMOBILIZZO

Le operazioni finalizzate allo smobilizzo degli aerogeneratori degli impianti oggetto di re-powering, sono di seguito elencate come da sequenza operativa:

1. rimozione e smaltimento degli olii utilizzati nei circuiti idraulici, nei moltiplicatori di giri e dalle parti meccaniche degli aerogeneratori, in conformità alle prescrizioni di legge a mezzo di ditte specializzate ed autorizzate;
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 movimentazione utilizzata per il montaggio): in tale fase i componenti saranno smontati nei loro componenti elementari (tipicamente pale, tralicci di sostegno, navicella e quadri elettrici);
4. trasporto in area attrezzata: tali componenti hanno già dimensioni tali che, attraverso l'ausilio dei medesimi mezzi speciali di trasporto utilizzati in fase di montaggio dell'impianto, il trasporto in area logistica localizzata in opportuna zona industriale, anche non locale, sia semplice e rapido. In tali aree di stoccaggio 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 questa fase non si prevede di effettuare in sito alcuna operazione tale da procurare un impatto ambientale superiore a quanto non già effettuato in fase di montaggio del vecchio parco esistente;
5. rimozione delle fondazioni: tale operazione si compone di più fasi come sotto elencato:
 - 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;
 - demolizione del primo metro di fondazione al di sotto del p.c., attraverso l'ausilio di un escavatore meccanico, di un martello demolitore e, se la tecnologia verrà ritenuta applicabile, mediante un getto d'acqua ad alta pressione.

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 meglio indicato in precedenza. In tale fase verranno demolite anche le parti terminali di eventuali cavidotti. Anche il materiale di risulta verrà smaltito attraverso il conferimento a discariche autorizzate ed idonee per il conferimento del tipo di rifiuto prodotto;

Occorre sottolineare che, nel caso in cui la nuova fondazione prevista per la torre eolica si

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	16
SAL	ENG	REL	0033	00		

sovrapponga, anche in quota parte, alla fondazione della torre esistente, la profondità da piano di campagna a cui sarà spinta la demolizione della fondazione esistente (pali di fondazione) è pari a 3,50 metri circa al fine di non avere interferenze tra la fondazione esistente e quella nuova. Per maggiore chiarezza si rimanda alla tavola di progetto PAR-ENG-TAV-0073_00, Architettonico del plinto di fondazione.

6. rimozione dei cavi: si valuterà, di concerto con la Comunità locale, se la presenza di linee elettriche interrato 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 della treccia di rame e chiusura degli scavi a “regola d’arte”. I cavi, laddove possibile, saranno trattati in modo da separare la parte metallica dalla guaina esterna, seppur entrambe destinate ad appositi smaltimenti.

3.4.1 Smontaggio aerogeneratori ed anemometri

Per quanto attiene l’attività di smantellamento degli aerogeneratori si procederà, in sequenza, alle seguenti operazioni:

- rimozione delle pale, che verranno sganciate dal mozzo da personale appositamente addestrato per questa specifica operazione (da effettuarsi inevitabilmente in elevazione);
- trasporto a terra delle pale tramite gru in corrispondenza della piazzola di movimentazione;
- carico delle pale su automezzi per trasporto eccezionale;
- inviate in area di stoccaggio indicata dal committente per un successivo riutilizzo o eventualmente smaltimento autorizzato;
- smontaggio della navicella attraverso la rimozione della ghiera che fissa il grande cuscinetto di rotazione della navicella stessa attorno all’asse verticale dell’aerogeneratore (e che ha permesso alle turbine stesse, per tutto il periodo di vita dell’impianto, di ruotare alla ricerca costante di ortogonalità con la direzione principale del vento). Anche tale operazione verrà effettuata in elevazione ed in manuale da personale qualificato che provvederà dapprima a “tagliare”, servendosi di fiamma ossidrica, tutti i bulloni (ormai sicuramente ossidati) che tenevano vincolata la struttura alla torre e quindi ad agganciare la navicella alla gru principale per il successivo carico su automezzo. Il box verrà trasportato in luogo sicuro (o presso il fornitore originario oppure in capannone coperto appositamente individuato per ospitare le 19 strutture di cui sopra) per un successivo utilizzo o eventualmente per effettuare le operazioni di dis-assemblaggio delle differenti

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	17
SAL	ENG	REL	0033	00		

parti: alcune di esse saranno destinate al recupero, altre verranno inviate a smaltimento secondo le prescrizioni legislative, così come sommariamente descritto qui di seguito:

- rotore, alberi di trasmissione, cavi elettrici in rame o alluminio (solo la parte metallica) e parti meccaniche in genere (in acciaio e leghe metalliche), carcassa ed ingranaggi del moltiplicatore di giri, materiali metallici di sostegno strutturale ecc.: a recupero;
- guaine provenienti dalla pre-lavorazione dei cavi elettrici, trasformatore MT/BT: a recupero;
- apparecchiature elettriche/elettroniche (generatore, inverter, stabilizzatore, dispositivi ausiliari etc.): a smaltimento;
- oli di lubrificazione esausti, eventuale olio trasformatore: a smaltimento;
- involucro navicella in materiale composito: a smaltimento previa frantumazione;
- involucro navicella in lamiera: a recupero;
- quadri elettrici di media e bassa tensione, di sezionamento e protezione, di comando e controllo aerogeneratori: a smaltimento.

Infine, verranno disassemblate, mediante lavoro in elevazione, le differenti componenti delle torri di sostegno (tronchi di traliccio in acciaio della lunghezza di 12,5 mt circa e larghezza alla base, quadrata, compresa tra i 9 ed i 3 mt circa). Le operazioni comprendono il taglio dei bulloni, l'ancoraggio alla gru ed il carico immediato sugli automezzi per il trasporto direttamente al recupero. I componenti principali di tali elementi sono:

- carcasse cilindriche in acciaio;
- scale interne e piattaforme/ringhiere di protezione in acciaio;
- cavi in rame o alluminio.

Le torri di sostegno, insieme con le parti metalliche recuperate verranno smaltite come rottami. Per ciò che riguarda gli altri elementi, in alternativa allo smaltimento, si può ipotizzare che una quota parte di navicelle, rotori e pale vengano trattenuti a magazzino come parti di ricambio e che una quota venga subito venduta su libero mercato, o come blocco (navicella e rotore) unico o per pezzi (moltiplicatori di giri, generatori, carcassa in acciaio, etc. salvo pezzi da destinare ugualmente a discarica perché inutilizzabili).

3.4.2 Demolizione parziale fondazioni in calcestruzzo armato

Ultimata la rimozione degli impianti tecnologici si procederà alla demolizione delle strutture di fondazione in calcestruzzo armato come di seguito descritto:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	18
SAL	ENG	REL	0033	00		

- scavo perimetrale effettuato con escavatore cingolato per liberare la struttura sotterranea in c.a. dal ricoprimento in terra;
- rimozione plinto in c.a. a mezzo escavatore cingolato dotato di martellone demolitore idraulico. Tale operazione verrà eseguita fino ad una profondità di circa 1,00 mt sotto il piano campagna (ovvero fino a 3,50 m dal piano campagna nel caso di sovrapposizione tra le fondazioni degli aerogeneratori esistenti con quelli nuovi previsti da tale potenziamento);
- carico del materiale di risulta (calcestruzzo + ferro) per invio a recupero presso centri autorizzati;
- riempimento dei volumi con inerte vegetale e ripristino della pendenza allo stato originario (operazione non necessaria nel caso di sovrapposizione tra le fondazioni del vecchio e del nuovo parco eolico).

3.5 OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Terminate le operazioni di smontaggio degli aerogeneratori esistenti, si dovrà procedere come descritto, al ripristino delle aree non interessate dal nuovo impianto ripotenziato:

1. le superfici delle piazzole interessate alle operazioni di smobilizzo verranno ricoperte con terreno vegetale di nuovo apporto e si provvederà alla piantumazione di essenze autoctone con idro-semina o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, a restituirlo alla fruizione originale;
2. la rete stradale in terra battuta, utilizzata per la sola manutenzione delle torri, verrà in gran parte mantenuta e utilizzata per la realizzazione del nuovo parco. Laddove non più necessaria, verrà comunque mantenuta e ripristinata, attraverso la ricarica di materiale arido opportunamente rullato e costipato per sopportare traffico leggero e/o mezzi agricoli, consentendo così l'agevole accesso ai fondi agricoli;
3. il sistema di regimazione idraulica realizzato per l'impianto esistente, se adeguato, potrà essere mantenuto anche per il nuovo impianto. Qualora si rendesse necessario, si provvederà al suo ripristino o alla sua implementazione per un efficace smaltimento delle acque superficiali.

Come descritto nei precedenti capitoli, si ribadisce che tutti i rifiuti solidi e liquidi prodotti nel corso delle operazioni di rimozione delle strutture tecnologiche e civili verranno o recuperati presso centri di riciclaggio regolarmente autorizzati o smaltiti secondo la normativa in vigore al momento della dismissione del parco eolico; verranno infine presi tutti i provvedimenti necessari atti ad evitare ogni possibile inquinamento anche accidentale del suolo. Infatti, le attività di smontaggio producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	19
SAL	ENG	REL	0033	00		

polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate in uno con i disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti.

Saranno quindi riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici già adottati nella fase di costruzione e riportati nella relazione di progetto contenente lo studio di fattibilità ambientale.

Si procederà, quindi, 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 siano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate. Le opere di ripristino della cotica erbosa possono attenuare notevolmente gli impatti sull'ambiente naturale, annullandoli quasi del tutto nelle condizioni maggiormente favorevoli. Questo tipo di azione può essere estesa a tutti gli interventi che consentano 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. Le operazioni di ripristino possono infatti consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Il concetto di ripristino, applicato agli impianti eolici, è riferito essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto. 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.

3.5.1 Opere di copertura e stabilizzazione

Le opere di copertura consistono nella semina di specie erbacee per la protezione del suolo dagli effetti dell'erosione superficiale, delle acque di dilavamento e dell'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 idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	20
SAL	ENG	REL	0033	00		

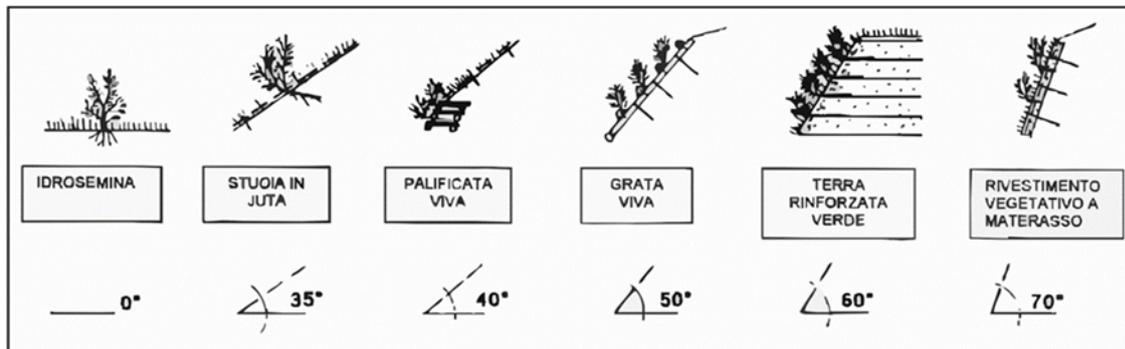


Fig. 3.1 - Opere di ingegneria naturalistica distinte per pendenza

3.6 VALUTAZIONE ECONOMICA ED IMPIEGO DI PERSONALE

La valutazione economica delle opere di ripristino e dismissione è riportata nell'allegato computo metrico estimativo. I criteri generali seguiti per pervenire alla stima degli oneri sono i seguenti:

1. i costi sono riferiti all'anno corrente e, ove possibile, ricavati attraverso l'ultimo prezziario OO.PP. Regione Sicilia (2018);
2. 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 operazioni 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 rispetto a quelle di montaggio;
3. oltre ai costi di smontaggio e ripristino si è effettuata una stima dei ricavi dalla vendita a rottame dei materiali ferrosi recuperati.

3.7 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Il computo metrico estimativo relativo allo smantellamento del parco eolico da 25.50 MW preliminare al potenziamento è riportato nel computo che segue. A vantaggio di sicurezza, comunque, nella valutazione dei ricavi che vengono fuori durante le operazioni di smantellamento del parco, non si è considerata alcuna aliquota proveniente da una possibile vendita di componenti riciclabili. Dal punto di vista del preventivo di spesa si prevede, quindi, lo smaltimento degli aerogeneratori come rottami presso centri autorizzati.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	21
SAL	ENG	REL	0033	00		

DISMISSIONE TORRI ESISTENTI

1	89	PA.77	Mob Demob cantiere, comprensivo di allestimento area di cantiere attrezzata con baracche, mob demob mezzi speciali	2	<u>2.000</u>		
				SOMMANO acorpo =	<u>2.000</u>	20.000,00	40.000,00
2	90	PA.78	Smontaggio aerogeneratori, comprensivo di noleggio gru da 300 t min e gru ausiliaria da 120 t, carico su mezzi speciali di trasporto e trasporto da cantiere ad opportuna area attrezzata in zona	30	<u>30.000</u>		
				SOMMANO cad =	<u>30.000</u>	10.000,00	300.000,00
3	91	PA.79	Smaltimento olii esausti (250 lt per WTGs)	250.000*30	<u>7.500.000</u>		
				SOMMANO litro =	<u>7.500.000</u>	1,00	7.500,00
4	92	PA.80	Formazione di piazzola 12m x 12m per lo smontaggio aerogeneratori comprensivo di rilevato con materiale da cava e successiva compattazione	0,5*12*12*30	<u>2.160.000</u>		
				SOMMANO m³ =	<u>2.160.000</u>	7,95	17.172,00
5	93	PA.81	Scavi di sbancamento per rimozione piazzole (24mx12mx0,5mxWTGs), comprensivo di trasporto all'interno al parco e ricarica stradale costipato e rullato	0,5*24*12*30	<u>4.320.000</u>		
				SOMMANO m³ =	<u>4.320.000</u>	7,95	34.344,00
6	94	PA.82.A	Demolizione calcestruzzi armati sino ad 3,5 m di quota da piano campagna finito, con mezzo meccanico, comprensivo di trasporto a discarica entro 15 km	Demolizione trave di collegamento (120x60h) 30*2*(7.13+9.53)*1.20*0.60	719,712		
				Demolizione pali per ulteriori 40 cm 30*4*(3.14*1.20*1.20*0.25)*0.40	<u>54,259</u>		
				SOMMANO m³ =	<u>773,971</u>	376,38	291.307,20
7	95	PA.83	Spargimento terra di coltivo su aree piazzole	0,5*24*12*30	<u>4.320.000</u>		
				SOMMANO m³ =	<u>4.320.000</u>	7,95	34.344,00
8	96	PA.84	Dismissione di SSE (app. elettromeccaniche, quadri MT, Trasformatore e demolizione basamenti)				

A RIPORTARE

724.667,20

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	23
SAL	ENG	REL	0033	00		

4 PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO POTENZIATO A FINE VITA UTILE

4.1 PREMESSA

La realizzazione delle infrastrutture a servizio del nuovo impianto “potenziato” viene agevolata dall'esistenza di un parco eolico da dismettere, già realizzato in funzione della conformazione del luogo, delle caratteristiche del terreno e del rispetto dei vincoli catastali. Inoltre, risulta già delineato l'andamento delle strade mediante le tracce dei mezzi impiegati per la conduzione agricola dei fondi.

Esse saranno utilizzate per accedere ad ognuna delle piattaforme degli aerogeneratori previsti da progetto, sia durante la fase di esecuzione delle opere che nella successiva manutenzione del parco eolico e costituiranno peraltro una viabilità aperta a tutti per la fruizione del territorio montano.

Nella definizione del nuovo impianto di repowering si è pertanto sfruttato l'esistente per la progettazione della viabilità interna al parco.

Gli unici interventi da realizzare pertanto su tale viabilità, saranno del tipo:

- compattazione e ricarica del fondo mediante stabilizzato ecologico composto da frantumato di cava dello stesso colore del terreno;
- allargamento della sede stradale;
- pulizia laterale;
- piccoli adeguamenti del tracciato.

I nuovi tracciati si svilupperanno, ove possibile, in modo tale da interessare solo marginalmente i fondi agricoli ed avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire, per quanto possibile, la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo e/o riporto.

L'area necessaria per la movimentazione durante la fase di cantiere, a montaggio ultimato degli aerogeneratori, subirà un processo di rinaturalizzazione e durante il periodo di esercizio dell'impianto, sarà ridotta a semplice diramazione delle strade che servono le piazzole.

Il sistema complessivo di infrastrutture dell'impianto (accessi, strade, piazzole, e cavidotti), è pensato per assolvere le funzioni strettamente legate alla fase di cantiere e alla successiva manutenzione degli aerogeneratori, applicando criteri di reversibilità.

4.2 CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI

Gli aerogeneratori previsti in progetto sono ad asse orizzontale con rotore tripala e potenza massima rispettivamente pari a 3.9 MW per gli aerogeneratori di Salemi e 4.5 MW per gli

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	24
SAL	ENG	REL	0033	00		

aerogeneratori di Castelvetro. Essi sono costituiti essenzialmente da tre parti principali: la torre, la navicella e il rotore.

La torre, ovvero il sostegno tubolare troncoconico è interamente costituita d'acciaio, materiale riutilizzabile al 100%; ed ha altezza fino all'asse del rotore di circa 115,00 m (o 105m in funzione del tipo di aerogeneratore) e diametro interno alla base di circa 4,00 m. I tronchi di torre sono realizzati da lastre in acciaio laminate, saldate per formare una struttura tubolare troncoconica.

Il rotore è costituito da tre pale più il mozzo: il rotore tripala, a passo variabile ha diametro massimo pari a 140 m (per il modello H=185,0 m) ed un'area spazzata di circa 15.394 m² e 150 m (per il modello con H=180m) con area spazzata pari a 17.663 m². Il rotore, in entrambi i modelli, è posto sopravvento al sostegno. Esso è realizzato in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro.

Il mozzo presenta una struttura molto rigida ed è generalmente 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 contiene anche il trasformatore BT/MT e pertanto non viene prevista la realizzazione della cabina di macchina posta di norma alla base dell'aerogeneratore stesso, con grande vantaggio per l'impatto visivo dell'intero parco eolico.

4.3 LA DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO

A seguito della entrata in esercizio, e quindi in produzione, le macchine costituenti il nuovo parco eolico di "Salemi-Castelvetro", avranno vita utile di circa 25-30 anni, e potranno essere soggette alla fine del loro ciclo ad un processo di dismissione o di nuovo potenziamento. Con la dismissione dell'impianto verrà ripristinato lo stato "ante operam" dei terreni interessati.

Tutte le operazioni sono studiate in modo tale da non arrecare danni o disturbi all'ambiente.

Si può comunque prevedere, in caso di dismissione per obsolescenza delle macchine, 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.

Si riporta a seguire la descrizione della tipica sequenza delle attività finalizzate alla dismissione dell'impianto e al suo smantellamento:

- smontaggio del rotore da collocare a terra;
- divisione del rotore nelle sue componenti elementari (pale e mozzo di rotazione);
- smontaggio della navicella;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	25
SAL	ENG	REL	0033	00		

- smontaggio dei trami tubolari in acciaio (la torre è composto da 4 trami);
- demolizione del primo metro (in profondità) del plinto di fondazione;
- rimozione dei cavidotti e relativi cavi di potenza quali:
 - o cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
 - o cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT/AT;
 - o cavidotto di collegamento tra la stazione elettrica MT/AT e lo stallo dedicato della stazione RTN esistente;
- smantellamento area della sottostazione elettrica utente MT/AT, comprensiva di:
 - o fondazioni stazione elettrica MT/AT;
 - o cavidotti interrati interni;
- livellamento del terreno secondo l'originario andamento;
- rimozione delle linee elettriche e conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo quanto previsto dalla normativa vigente;
- valutazione della riutilizzabilità dei cavidotti interrati interni all'impianto, e dismissione con ripristino dei luoghi per quelli non riutilizzabili;
- eventuali opere di contenimento e di sostegno dei terreni;
- eventuale ripristino della pavimentazione stradale;
- ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;
- sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche autoctone.

In base alla tipologia e al numero di ogni categoria di intervento verranno adoperati i mezzi d'opera e la mano d'opera adeguati, secondo le fasi cui si svolgeranno i lavori come sopra indicato.

Particolare attenzione viene messa nell'indicare la necessità di smaltire i materiali di risulta secondo la normativa vigente, utilizzando appositi formulari sia per i rifiuti solidi che per gli eventuali liquidi e conferendo il materiale in discariche autorizzate.

Tutti i lavori verranno eseguiti a regola d'arte, rispettando tutti i parametri tecnici di sicurezza dei lavoratori ai sensi della normativa vigente.

4.4 OPERE DI SMOBILIZZO

Le opere programmate per lo smobilizzo del campo eolico sono individuabili come segue e da effettuarsi in sequenza:

1. rimozione e smaltimento degli olii utilizzati nei circuiti idraulici, nei moltiplicatori di giri e dalle parti meccaniche degli aerogeneratori, in conformità alle prescrizioni di legge a

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	26
SAL	ENG	REL	0033	00		

- mezzo di ditte specializzate ed autorizzate;
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 movimentazione utilizzata per il montaggio): in tale fase i componenti saranno smontati nei loro componenti elementari (tipicamente pale, tralicci di sostegno, navicella e quadri elettrici);
 4. trasporto in area attrezzata: tali componenti hanno già dimensioni tali che, attraverso l'ausilio dei medesimi mezzi speciali di trasporto utilizzati in fase di montaggio dell'impianto, il trasporto in area logistica localizzata in opportuna zona industriale, anche non locale, sia semplice e rapido. In tali aree di stoccaggio 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 questa fase non si prevede di effettuare in sito alcuna operazione tale da procurare un impatto ambientale superiore a quanto non già effettuato in fase di montaggio del vecchio parco esistente;
 5. rimozione delle fondazioni: tale operazione si compone di più fasi come sotto elencato:
 - 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;
 - demolizione del primo metro di fondazione al di sotto del p.c., attraverso l'ausilio di un escavatore meccanico, di un martello demolitore e, se la tecnologia verrà ritenuta applicabile, mediante un getto d'acqua ad alta pressione.

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 meglio indicato in precedenza. In tale fase verranno demolite anche le parti terminali di eventuali cavidotti. Anche il materiale di risulta verrà smaltito attraverso il conferimento a discariche autorizzate ed idonee per il conferimento del tipo di rifiuto prodotto. La demolizione delle fondazioni, pertanto, seguirà procedure tali (taglio ferri sporgenti, riduzione dei rifiuti a piccoli blocchi di massimo 50 cm x 50 cm x 50 cm) da rendere il rifiuto trattabile dal centro di recupero.

6. rimozione dei cavi: si valuterà, di concerto con la Comunità locale, se la presenza di linee elettriche interrato potrà costituire elemento di facilitazione di programmi di elettrificazione rurale. Nel caso tale opportunità fosse giudicata non di interesse, i cavi saranno rimossi

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	27
SAL	ENG	REL	0033	00		

attraverso apertura degli scavi, rimozione dei cavi e della treccia di rame e chiusura degli scavi a “regola d’arte”. I cavi, laddove possibile, saranno trattati in modo da separare la parte metallica dalla guaina esterna, seppur entrambe destinate ad appositi smaltimenti.

4.4.1 Smontaggio aerogeneratori ed anemometri

Per quanto attiene all’attività di smantellamento degli aerogeneratori si procederà dapprima con la rimozione delle pale, che verranno sganciate dal mozzo attraverso l’attività manuale di personale appositamente addestrato per questa specifica operazione (da effettuarsi inevitabilmente in elevazione), e poi calate con le gru a terra ove verranno immediatamente caricate su automezzi per trasporto eccezionale. Lo smaltimento definitivo avverrà in discarica autorizzata previa frantumazione delle stesse in area sicura (secondo la regolamentazione attuale, D.Lgs 152/2006, presso discariche per rifiuti speciali non pericolosi: i materiali di composizione delle pale sono principalmente resine epossidiche, ovvero materiali compositi non tossici o nocivi per la salute).

Lo smontaggio della navicella avverrà in un secondo momento attraverso la rimozione della ghiera che fissa il grande cuscinetto di rotazione della navicella stessa attorno all’asse verticale dell’aerogeneratore (e che ha permesso alle turbine stesse, per tutto il periodo di vita dell’impianto, di ruotare alla ricerca costante di ortogonalità con la direzione principale del vento). Tale operazione verrà effettuata in elevazione e da personale qualificato che provvederà dapprima a “tagliare”, servendosi di fiamma ossidrica, tutti i bulloni (ormai sicuramente ossidati) che tenevano vincolata la struttura alla torre e quindi ad agganciare la navicella alla gru principale per il successivo carico su automezzo. Il box verrà trasportato in luogo sicuro (o presso il fornitore originario oppure in capannone coperto appositamente individuato per ospitare le 18 strutture di cui sopra) ove effettuare le previste operazioni di dis-assemblaggio delle differenti parti: alcune di esse saranno destinate al recupero, altre verranno inviate a smaltimento secondo le prescrizioni legislative, così come sommariamente descritto qui di seguito:

- rotore, alberi di trasmissione, parti meccaniche in genere (in acciaio e leghe metalliche), carcassa ed ingranaggi del moltiplicatore di giri, materiali metallici di sostegno strutturale ecc.: a recupero;
- cavi elettrici in rame o alluminio, trasformatore MT/BT: a recupero; c. apparecchiature elettriche/elettroniche (generatore, inverter, stabilizzatore, dispositivi ausiliari ecc.): a smaltimento;
- oli di lubrificazione esausti, eventuale olio trasformatore: a smaltimento;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	28
SAL	ENG	REL	0033	00		

- involucro navicella in materiale composito: a smaltimento previa frantumazione;
- involucro navicella in lamiera: a recupero;
- quadri elettrici di media e bassa tensione, di sezionamento e protezione, di comando e controllo aerogeneratori: a smaltimento.

Infine, verranno disassemblate le differenti componenti delle torri di sostegno (tubi cilindrici in acciaio della lunghezza di 20 mt circa e diametro ricompreso tra i 3 ed i 4 mt) sempre con lavoro in elevazione attraverso il taglio dei bulloni, l'ancoraggio alla gru ed il carico immediato sugli automezzi per il trasporto dei suddetti componenti direttamente al recupero. Gli elementi principali costituenti tali parti sono: carcasse cilindriche in acciaio, scale interne e piattaforme/ringhiere di protezione in acciaio, cavi in rame o alluminio.

Le torri di sostegno, in uno con le parti metalliche recuperate verranno smaltite come rottami. Per ciò che riguarda gli altri elementi, in alternativa allo smaltimento, si può ipotizzare che una quota venga venduta su libero mercato, un'altra quota venga dis-assemblata (moltiplicatori di giri, generatori, carcassa in acciaio, etc..) e o venduta su libero mercato per singoli pezzi o smaltita in discarica autorizzata.

Per quanto attiene allo smontaggio dell'anemometro di monitoraggio del vento si procederà esattamente come per le torri.

4.4.2 Demolizione parziale fondazioni in calcestruzzo armato

Ultimata la rimozione degli impianti tecnologici si procederà alla demolizione delle strutture di fondazione in calcestruzzo armato come di seguito descritto:

- scavo perimetrale effettuato con escavatore cingolato per liberare la struttura sotterranea in c.a. dal ricoprimento in terra;
- rimozione plinto in c.a. a mezzo escavatore cingolato dotato di martellone demolitore idraulico. Tale operazione verrà eseguita fino ad una profondità di circa 1,00 mt sotto il piano campagna;
- carico del materiale di risulta (calcestruzzo + ferro) per invio a recupero presso centri autorizzati;
- riempimento dei volumi con inerte vegetale e ripristino della pendenza allo stato originario.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	29
SAL	ENG	REL	0033	00		

4.5 OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Terminate le operazioni di smontaggio degli aerogeneratori esistenti, si dovrà procedere come descritto, al ripristino delle aree non interessate dal nuovo impianto ripotenziato:

1. le superfici delle piazzole interessate alle operazioni di smobilizzo verranno ricoperte con terreno vegetale di nuovo apporto e si provvederà alla piantumazione di essenze autoctone con idro-semina o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, a restituirlo alla fruizione originale;
2. la rete stradale in terra battuta, utilizzata per la sola manutenzione delle torri, verrà in gran parte mantenuta e utilizzata per la realizzazione del nuovo parco. Laddove non più necessaria, verrà comunque mantenuta e ripristinata, attraverso la ricarica di materiale arido opportunamente rullato e costipato per sopportare traffico leggero e/o mezzi agricoli, consentendo così l'agevole accesso ai fondi agricoli;
3. il sistema di regimazione idraulica realizzato per l'impianto esistente, se adeguato, potrà essere mantenuto anche per il nuovo impianto. Qualora si rendesse necessario, si provvederà al suo ripristino o alla sua implementazione per un efficace smaltimento delle acque superficiali.

Come descritto nei precedenti capitoli, si ribadisce che tutti i rifiuti solidi e liquidi prodotti nel corso delle operazioni di rimozione delle strutture tecnologiche e civili verranno o recuperati presso centri di riciclaggio regolarmente autorizzati o smaltiti secondo la normativa in vigore al momento della dismissione del parco eolico; verranno infine presi tutti i provvedimenti necessari atti ad evitare ogni possibile inquinamento anche accidentale del suolo. Infatti, 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 in uno con i disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti.

Saranno quindi riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici già adottati nella fase di costruzione e riportati nella relazione di progetto contenente lo studio di fattibilità ambientale.

Si procederà, quindi, 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 siano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate. Le opere di ripristino della cotica erbosa possono attenuare notevolmente gli impatti

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	30
SAL	ENG	REL	0033	00		

sull'ambiente naturale, annullandoli quasi del tutto nelle condizioni maggiormente favorevoli. Questo tipo di azione può essere estesa a tutti gli interventi che consentano 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. Le operazioni di ripristino possono infatti consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Il concetto di ripristino, applicato agli impianti eolici, è riferito essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto. 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.

4.5.1 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 idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.).

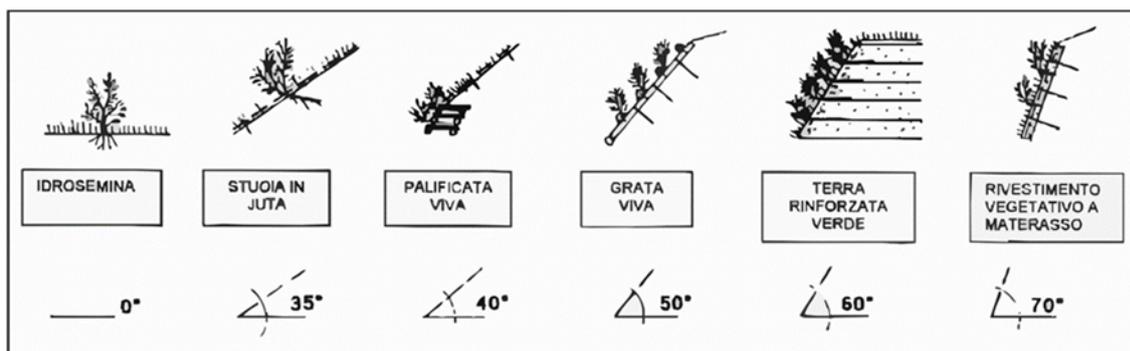


Fig. 3.1 - Opere di ingegneria naturalistica distinte per pendenza

4.6 VALUTAZIONE ECONOMICA ED IMPIEGO DI PERSONALE

La valutazione economica delle opere di ripristino e dismissione è riportata nell'allegato computo metrico estimativo. I criteri generali che sono stati seguiti per pervenire alla stima degli oneri sono di seguito riportati:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	31
SAL	ENG	REL	0033	00		

1. i costi sono riferiti all'anno corrente e, ove possibile, ricavati attraverso l'ultimo prezzario OO.PP. Regione Sicilia (2018);
2. 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 rispetto a quelle di montaggio;
3. oltre ai costi di smontaggio e ripristino si è effettuata una stima dei ricavi dalla vendita a rottame dei materiali ferrosi recuperati.

Per il completamento dell'intero intervento di smantellamento si prevede l'impiego delle squadre di lavoro per un periodo di tempo pari a circa 1,5 mesi (in caso di inizio attività nel periodo primaverile/estivo) e 3 mesi in caso di inizio attività nel periodo autunnale/invernale: la pianificazione crono-temporale di tutte le attività oggetto del presente piano saranno opportunamente discusse e condivise con gli enti di controllo del territorio: amministrazioni comunali e provinciali, ARPA, ASL, Corpo Forestale dello Stato.

4.7 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Il computo metrico estimativo relativo allo smantellamento del futuro parco eolico a fine vita utile è riportato nella tabella che segue. A vantaggio di sicurezza, comunque, nella valutazione dei ricavi che vengono fuori durante le operazioni di smantellamento del parco, non si è considerata alcuna aliquota proveniente da una possibile vendita di componenti riciclabili. Dal punto di vista del preventivo di spesa si prevede, quindi, lo smaltimento degli aerogeneratori come rottami presso centri autorizzati.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO SALEMI - CASTELVETRANO RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DI QUELLO DI NUOVA COSTRUZIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	32
SAL	ENG	REL	0033	00		

Art.	Descrizione	U.M.	WTG	Quantità	Prezzo Unitario [€]	Prezzo Totale [€]
1	Mob Demob cantiere, comprensivo di allestimento area di cantiere attrezzata con baracche, mob demob mezzi speciali	Corpo	18	3	€ 20.000,00	€ 60.000,00
2	Smontaggio aerogeneratori, comprensivo di noleggio gru da 300 t min e gru ausiliaria da 120 t, carico su mezzi speciali di trasporto e trasporto da cantiere ad opportuna area attrezzata in zona industriale	cad	18	18	€ 15.000,00	€ 270.000,00
3	Smaltimento olii esausti (250 lt per WTGs)	cad	18	4500	€ 1,00	€ 4.500,00
4	Scavi di sbancamento per rimozione piazzole (37,50mx70,50mx0,5mxWTGs), comprensivo di trasporto all'interno al parco e ricarica stradale costipato e rullato	m³	18	23793,75	€ 7,95	€ 189.160,31
5	Demolizione calcestruzzi sino ad 1 m di quota da piano campagna finito, con mezzo meccanico, comprensivo di trasporto a discarica entro 15 km	m³	18	967,59	€ 90,67	€ 124.015,91
6	Spargimento terra di coltivo su aree piazzole per ripristini	m³	18	24761,34	€ 7,95	€ 196.852,65
7	Smaltimento guaine cavi	kg		467045,53	€ 0,11	€ 51.608,53
8	Dismissione di SSE (app. elettromeccaniche, quadri MT, Trasformatore e demolizione basamenti)	corpo	1	1	€ 200.000,00	€ 200.000,00
9	Smaltimento di navicella presso impianti di recupero autorizzati (120000kgxWTGs)*	kg	18	2160000	€ 0,11	€ 238.680,00
TOTALE OPERE						€ 1.334.817,40
10	Imprevisti	Corpo			5%	€ 66.740,87
IMPORTO DEI LAVORI DI RIPRISTINO						€ 1.401.558,27
11	Ricavi da recupero metallo da cavi e treccia di rame	kg		415.000	€ 0,12	€ 51.440,38
12	Ricavi da recupero materiali ferrosi struttura torri (250000 kgxWTGs)	kg	18	4.500.000	€ 0,10	€ 450.000,00
IMPORTO NETTO STIMATO DEI LAVORI DI DISMISSIONE						€ 900.117,89