



REGIONE SICILIA

REGIONE SICILIANA

PROVINCIA DI TRAPANI

COMUNE DI MARSALA



PROGETTO DI UN IMPIANTO EOLICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE IN AGRO DI MARSALA (TP) IN LOCALITA' C.DA MESSINELLO DI POTENZA COMPLESSIVA DI 56,00 MW DENOMINATO "Marsa-Allah"



PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
MRS	PD	P_24	0

ELABORATO

Progetto di dismissione dell'impianto

SCALA

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Novembre 2021	Prima emissione	AS	MD	LG

Richiedente

GRV WIND SICILIA 2 S.r.l.

Sede Legale: Via Durini 9, 20122 Milano

PEC: grwindsicilia2@legalmail.it

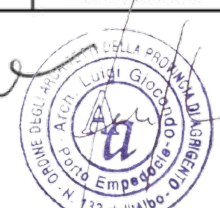
Cod. Fisc. e P.IVA 11643110965





Progettazione



Sede legale: via Sabotino, 8 - 96013 Carlentini (SR)
Uffici: via Jonica, 6 - Loc. Belvedere - 96100 Siracusa (SR)
web: www.antexgroup.it





Responsabile Tecnico
Arch. Luigi Giocondo

	PROGETTO DI UN IMPIANTO EOLICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE IN AGRO DI MARSALA (TP) IN LOCALITA' C.DA MESSINELLO DI POTENZA COMPLESSIVA DI 56,00 MW DENOMINATO "MARSA-ALLAH"	 <i>Ingegneria & Innovazione</i>		
		11/2021	REV: 0	Pag.2
PROGETTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO				

INDICE

1. Premessa	3
2. Scopo del Documento	4
3. Piano di dismissione dell'impianto a fine della sua vita utile	4
3.1. Descrizione delle opere	4
3.2. Caratteristiche dei nuovi aerogeneratori	5
3.3. Dismissione degli impianti	5
3.4. Opere di smobilizzo	6
3.4.1. Smontaggio aerogeneratori e anemometri.....	7
3.4.2. Demolizione parziale fondazioni in calcestruzzo armato	8
4. Trasporto a smaltimento dei materiali di risulta.....	8
5. Opere di ripristino ambientale	9
6. Valutazione economica	10
6.1. Computo metrico estimativo – Costi dismissione impianto.....	10
6.2. Quadro riepilogativo Generale e per Capitoli	17

	PROGETTO DI UN IMPIANTO EOLICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE IN AGRO DI MARSALA (TP) IN LOCALITA' C.DA MESSINELLO DI POTENZA COMPLESSIVA DI 56,00 MW DENOMINATO "MARSA-ALLAH"	 <i>Ingegneria & Innovazione</i>		
		11/2021	REV: 0	Pag.3

PROGETTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

1. Premessa

Per conto della società proponente, GRV Wind Sicilia 2 S.r.l, per incarico del responsabile tecnico arch. Luigi Giocondo, la società Antex Group Srl ha redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto eolico nel comune di Marsala, nella provincia di Trapani.

Il progetto prevede l'installazione di n. 10 nuovi aerogeneratori nei terreni del Comune di Marsala, C.da Messinello, con potenza unitaria di 5,6 MW, per una potenza complessiva di impianto di 56 MW.

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel Comune di Marsala, tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 30 kV.

La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 30 kV e la eleverà alla tensione di 220 kV.

Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 220 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 220 kV della RTN, da inserire in entra-esce alla linea RTN 220 kV "Partanna 2". Detta stazione sarà inoltre collegata, tramite un nuovo elettrodotto a 220 kV di collegamento della RTN con la stazione 220 kV di Partanna, previo ampliamento della stessa. Lo stallo in stazione sarà condiviso con altri impianti di produzione.



Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria Antex Group Srl, su mandato del Responsabile Tecnico del proponente.

Antex Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali e gestionali.

Sia Antex che GRV Wind Sicilia 2 S.r.l pongono a fondamento delle attività e delle proprie iniziative, i principi della qualità, dell'ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

Difatti, in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti e fornitori, le Aziende citate posseggono un proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente.

	PROGETTO DI UN IMPIANTO EOLICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE IN AGRO DI MARSALA (TP) IN LOCALITA' C.DA MESSINELLO DI POTENZA COMPLESSIVA DI 56,00 MW DENOMINATO "MARSA-ALLAH"	 <i>Ingegneria & Innovazione</i>		
		11/2021	REV: 0	Pag.4

PROGETTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

2. Scopo del Documento

Il piano prevede nel suo complesso la fase di dismissione del parco eolico previsto alla fine della vita utile, così come previsto dall'articolo 12 del d.Lgs 29 dicembre 2003, n. 387 e ss.mm.ii. vige "l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto".

La vita attesa di impianti eolici è stimata in circa 30 anni, è evidente, in ragione della prevedibile evoluzione delle tecnologie nel campo eolico e della "parity grid" in termini di costi unitari del chilowattora prodotto, potrà esservi la possibilità di un potenziamento e non una dismissione dell'impianto.

Obiettivo dello studio, nel suo complesso, è quello di mirare alle azioni di ripristino dei luoghi volti a rendere tutte le aree utilizzate fruibili alla comunità, conservando tutte le infrastrutture utili a tale scopo come le strade interne, qualora queste siano e rimangono d'interesse strategico per la fruizione dei terreni, ed eliminando le infrastrutture tecnologiche strettamente connesse all'impianto come le fondazioni ed i cavi interrati. Il piano di dismissione prevede il recupero con il contestuale riciclo di tutte quelle opere ed impianti che hanno un valore economico sul libero mercato o che possono essere utili alla successiva manutenzione del parco in qualità di ricambi.

3. Piano di dismissione dell'impianto a fine della sua vita utile



3.1. Descrizione delle opere

La zona di progetto risulta servita da una rete di viabilità esistente a servizio dei fondi agricoli e delle aree circostanti e rafforzata di nuovi tratti, ove necessari, per raggiungere la collocazione delle torri eoliche. Sono previsti da progetto la realizzazione di piazzole di servizio utilizzate per accedere ad ognuna delle piattaforme degli aerogeneratori, sia durante la fase di esecuzione delle opere che nella successiva manutenzione del parco eolico.

Nella definizione del layout dell'impianto (disposizione aerogeneratori di progetto) è stata sfruttata la viabilità esistente sul sito (strade comunali, provinciali e vicinali, sterrate, ecc.), allo scopo di contenere gli interventi. A tal fine è stata predisposta la progettazione, sulla scorta dei rilievi topografici effettuati, interessando quasi esclusivamente strade e piste esistenti.

I nuovi tracciati si svilupperanno, ove possibile, in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; essi avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire, per quanto possibile, la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o riporto. L'accesso ai siti di installazione, pertanto, avviene sfruttando per la maggior parte la viabilità esistente, sulla quale verranno effettuati interventi prevalentemente puntuali e di adeguamento, sempre in sintonia con l'ambiente circostante: compattazione e ricarica del fondo, allargamento della sede stradale, pulizia laterale, piccoli aggiustamenti del tracciato.

Le strade in particolare che seguono e consolidano i tracciati già esistenti, saranno realizzate in stabilizzato ecologico composto da frantumato di cava dello stesso colore del terreno. Lievi modellazioni e rilevati in terra delimitano le piazzole di servizio. 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.

	PROGETTO DI UN IMPIANTO EOLICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE IN AGRO DI MARSALA (TP) IN LOCALITA' C.DA MESSINELLO DI POTENZA COMPLESSIVA DI 56,00 MW DENOMINATO "MARSA-ALLAH"	 <i>Ingegneria & Innovazione</i>		
		11/2021	REV: 0	Pag.5

PROGETTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

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.

3.2. Caratteristiche dei nuovi aerogeneratori

L'aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è ad asse orizzontale con rotore tripala e potenza massima di 5600 KW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo di 155 m, posto sopravvento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- sostegno tubolare troncoconico in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore al massimo pari a 122,5 m.

I tronchi di torre sono realizzati da lastre in acciaio laminate, saldate per formare una struttura tubolare troncoconica. La fondazione è di tipo diretta di forma troncoconica con diametro alla base pari a 23,10 m e un'altezza complessiva di 4,30 m. All'interno del plinto di fondazione è annessa una gabbia metallica di forma cilindrica per l'ancoraggio della torre.

3.3. Dismissione degli impianti

A seguito della sua entrata in esercizio, e quindi in produzione, la vita utile delle macchine è prevista in circa 30 anni, e successivamente soggetto ad interventi di dismissione o eventualmente nuovo rifacimento. Con la dismissione dell'impianto verrà ripristinato lo stato "ante operam" dei terreni interessati.

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.

Lo smantellamento del parco sarà effettuato da personale specializzato, senza arrecare danni o disturbi all'ambiente.

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

- smontaggio del rotore che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti e cioè pale e mozzo di rotazione;
- Smontaggio della navicella;
- Smontaggio de trami tubolari in acciaio;
- Demolizione del plinto di fondazione;
- Rimozione dei cavidotti e relativi cavi di potenza quali:
 - cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
 - cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT/AT;
 - cavidotto di collegamento tra la stazione elettrica MT/AT lo stallo dedicato della stazione RTN esistente;

- Smantellamento area della sotto stazione elettrica utente MT/AT, comprensiva di:
 - fondazioni stazione elettrica MT/AT;
 - cavidotti interrati interni;
 - livellamento del terreno secondo l'originario andamento;
- la completa 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.

Per ogni categoria di intervento verranno adoperati i mezzi d'opera e mano d'opera adeguati per tipologia e numero, secondo le fasi cui si svolgeranno i lavori come sopra indicati. 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.

3.4. Opere di smobilizzo

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

1. rimozione dalle macchine (navicelle, pale e torri) di tutti gli olii utilizzati nei circuiti idraulici e nei moltiplicatori di giri e loro smaltimento in conformità alle prescrizioni di legge a mezzo di ditte specializzate ed autorizzate allo smaltimento degli olii;
2. smontaggio dei componenti principali della macchina attraverso gru di opportuna portata (tipicamente gru semovente analoga a quella utilizzata per il montaggio);
3. stoccaggio temporaneo dei componenti principali a piè d'opera (sulla piazzola di macchina utilizzata per il montaggio): in tale fase i componenti saranno smontati nei medesimi componenti elementari utilizzati nella costruzione e montaggio (tipicamente pale, torre, navicella e quadri elettrici);
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;
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

	PROGETTO DI UN IMPIANTO EOLICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE IN AGRO DI MARSALA (TP) IN LOCALITA' C.DA MESSINELLO DI POTENZA COMPLESSIVA DI 56,00 MW DENOMINATO "MARSA-ALLAH"	 <i>Ingegneria & Innovazione</i>	
	PROGETTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	11/2021	REV: 0



adeguare le caratteristiche di portanza del terreno; la demolizione della parte di fondazione eccedente una quota superiore ad 1 mt dal piano campagna finito verrà effettuata attraverso l'ausilio di escavatore meccanico e, se la tecnologia verrà ritenuta applicabile, getto d'acqua ad alta pressione. In tale fase verranno demoliti anche le parti terminali dei cavidotti. Il materiale di risulta verrà smaltito attraverso il conferimento a discariche autorizzate ed idonee per il conferimento del tipo di rifiuto prodotto; in alternativa, si può ipotizzare 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 blocchi di massimo 50 cm x 50 cm x 50 cm) da rendere il rifiuto trattabile dal centro di recupero.

6. rimozione dei cavi: i cavi saranno rimossi attraverso apertura degli scavi, rimozione dei cavi e della treccia di rame e chiusura degli scavi con materiale opportuno. I cavi, laddove possibile, saranno ulteriormente lavorati per separare la parte metallica dalla guaina esterna, così da potere recuperare il metallo e smaltirlo come rottame. Le guaine saranno, comunque, smaltite in discarica.

3.4.1. Smontaggio aerogeneratori e 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), quindi calate con le gru a terra ove verranno immediatamente caricate su automezzi per trasporto eccezionale ed inviate allo smaltimento definitivo 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). Quindi si procederà con lo 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 in zona, 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;
- involucro navicella in materiale composito: a smaltimento previa frantumazione;

	PROGETTO DI UN IMPIANTO EOLICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE IN AGRO DI MARSALA (TP) IN LOCALITA' C.DA MESSINELLO DI POTENZA COMPLESSIVA DI 56,00 MW DENOMINATO "MARSA-ALLAH"	 <i>Ingegneria & Innovazione</i>		
		11/2021	REV: 0	Pag.8

PROGETTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

- 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 che trasporteranno i 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, 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 venga venduta su libero mercato, un'altra quota venga dis-assemblata (moltiplicatori di giri, generatori, carcassa in acciaio, etc..) e venduta su libero mercato o smaltita (pale e materiali non riciclabili) in discarica autorizzata.

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

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, di seguito le principali fasi di tale attività:

- scavo perimetrale effettuato con escavatore cingolato per liberare la struttura sotterranea in c.a. dal ricoprimento in terra;
- rimozione di parte del plinto in c.a a mezzo escavatore cingolato dotato di martellone demolitore idraulico;
- 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.

4. Trasporto a smaltimento dei materiali di risulta

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

I materiali provenienti dalla dismissione verranno opportunamente suddivisi per tipologia, distinguendoli in riutilizzabili, riciclabili, da smaltire a discarica. Per quanto possibile si cercherà di privilegiare il riutilizzo/recupero dei materiali provenienti dalla dismissione, mentre lo smaltimento a discarica sarà considerato solo qualora non sarà possibile ricorrere ad altre alternative gestionali dei rifiuti.

Verrà data particolare importanza alla valorizzazione dei materiali riciclabili in metallo ed i cavi elettrici (ramee/o alluminio).

Qualora si dovesse fare ricorso allo smaltimento in discarica (ad esempio per il materiale scavato o proveniente dalle demolizioni dei basamenti degli edifici, ecc.), qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto ed allo

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



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

5. Opere di ripristino ambientale

Terminate le operazioni di smobilizzo dei componenti dell'impianto le aree rimanenti saranno così ripristinate:

1. superfici delle piazzole: le superfici interessate alle operazioni di smobilizzo verranno ricoperte con terreno vegetale di nuovo apporto e si provvederà ad apportare con idro-semine essenze autoctone o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, a restituirlo alla fruizione originale;
2. strade in terra battuta: la rete stradale, utilizzata per la sola manutenzione delle torri, verrà in gran parte smontata: laddove necessaria per i fondi agricoli, verrà mantenuta, 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;

Le operazioni saranno effettuate con 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,

	PROGETTO DI UN IMPIANTO EOLICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE IN AGRO DI MARSALA (TP) IN LOCALITA' C.DA MESSINELLO DI POTENZA COMPLESSIVA DI 56,00 MW DENOMINATO "MARSA-ALLAH"	 Ingegneria & Innovazione		
		11/2021	REV: 0	Pag.10

PROGETTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

ecc.; 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. Ultima fase necessaria al ripristino dell'area oggetto di dismissione è l'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.

Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.

6. Valutazione economica

Nei paragrafi successivi si riporta la stima di costo per la dismissione, oggetto della presente relazione, dopo un periodo stimato di utilizzo di circa 30 anni. I criteri generali che sono stati seguiti per pervenire alla stima dei costi sono quelli riferiti a alle stime di mercato ed ai prezzi, oggi disponibili, per impianti eolici e opere edili connessi. Nella valutazione finale del costo si tiene conto del recupero economico di alcune parti dell'impianto che possono essere conferite a centri specializzati per il recupero del materiale.

6.1. Computo metrico estimativo – Costi dismissione impianto

M = Lav. a Misura - C = Lav. a Corpo - E = Economia

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	Supercapitolo - PARCO EOLICO: DISMISSIONE							
	Capitolo - SICUREZZA SPECIALE							
	Sottocapitolo -							
1 Dism.01 (M)	Allestimento di cantiere temporaneo per gli interventi di dismissione delle torri esistenti e di tut ... a dismissione dell'area e ripristino dello stato "ante operam", incluso i trasporti ed il conferimento in discarica di tutti i materiali di risulta.							
	Opere di apprestamento Cantiere e Sicurezza Generale per Interventi di Dismissione delle Opere	1,000				1,00		
	Sommano (corpo)					1,00	18.550,38 €	18.550,38 €
	Supercapitolo - PARCO EOLICO: DISMISSIONE							
	Capitolo - OPERE PER LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO							
	Sottocapitolo -							
2 Dism.02 (M)	Formazione di piazzola con dimensioni di 12 m x 12 m da utilizzare per lo smontaggio degli aereogenr ... on il costo previsto il rilevato da realizzare con materiale da cava e la sua successiva compattazione, s'intendono esclusi le opere per la rimozione.							
	Formazione di Piazzola Temporanea per il	10,000	12,000	12,000	0,500	720,00		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	posizionamento delle macchine per il sollevamento e spostamento componenti areogeneratori Sommano (mc)					720,00	7,44 €	5.356,80 €
3 Dism.03 (M)	Smontaggio aerogeneratori in ogni sua parte elementare, s'intende incluso nella voce il noleggio per ... lta esterna all'area del parco e in zona di scambio e deposito nel comprensorio del territorio d'intervento fino ad una distanza non superiore a 80 km. Smontaggio areogeneratore Sommano (corpo)	10,000				10,00 10,00	10.098,00 €	100.980,00 €
4 Dism.04 (M)	Smaltimento di olii esausti, stimati in 650 lt per WGTs incluso il circuito di raffreddamento, compreso il carico nei mezzi speciali ed idonei al trasporto, incluso il conferimento presso centro di smaltimento autorizzato. Quantità Olio Stimata 650 lt per Macchina Sommano (l)	10,000			650,000	6500,00 6500,00	1,07 €	6.955,00 €
5 Dism.05 (M)	Scavi di sbancamento per rimozione piazzola esistente e nuova area costituita per le operazioni di s ... le di nuova costituzione o ripristino e rinforzo di viabilità esistente. Sono inclusi mezzi e manodopera e trasporto all'interno dell'area del parco. Rimozione Piazzola Temporanea di supporto Rimozione Piazzola Impianto Sommano (mc)	10,000 10,000	12,000	12,000 2249,000	0,500 0,200	720,00 4498,00 5218,00	7,44 €	38.821,92 €
6 Dism.07 (M)	Demolizione e rimozione di opere di fondazione in calcestruzzo armato di qualunque forma e dimension ... il carico del materiale sul cassone di raccolta ed il conferimento presso discarica autorizzata, per tutte le opere poste sotto il piano di campagna. Demolizione di blocco di Fondazione Sommano (mc)	10,000			890,000	8900,00 8900,00	185,00 €	1.646.500,00 €
7 Dism.09 (M)	Conferimento per lo smaltimento di navicella presso gli impianti di recupero specializzati, compreso ... to dal centro di raccolta all'impianto, il carico e lo scarico dai mezzi ed ogni altro onere per la corretta gestione dell'operazione di conferimento. <i>Il calcolo è computato a kg di peso del materiale dismesso, la stima comprende tutti i materiali opportunamente divisi per tipologia di materiale e conferiti ognuno in relazione al proprio codice di appartenenza</i>							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	PESI COMPONENTI AEROGENERATORE							
	Peso navicella senza trasmissione (drive train)	10,000			69000,000	690000,00		
	Peso trasmissione (drive train)	10,000			71600,000	716000,00		
	Peso mozzo inclusi cuscinetti delle pale	10,000			66700,000	667000,00		
	Peso Pala	10,000			25250,000	252500,00		
	PESO TEORICO TORRE							
	Top Section S1	10,000			59300,000	593000,00		
	Top section S2	10,000			81200,000	812000,00		
	Mid Section S3	10,000			81700,000	817000,00		
	Mid section S4	10,000			82400,000	824000,00		
	Bottom Section S5	10,000			82400,000	824000,00		
	Sommano (kg)					6195500,00	0,10 €	619.550,00 €
	Supercapitolo - PARCO EOLICO: DISMISSIONE							
	Capitolo - DISMISSIONE CAVIDOTTO E CAVI							
	Sottocapitolo -							
8 Dism.10 (M)	Rimozione di Cavidotto e cavi (cavo a fibra ottica, terra e terna), compresa la rimozione per il suc ... antiere o in zona esterna predisposta per il successivo conferimento presso centro autorizzato allo smaltimento e recupero dei materiali riciclabili.							
	Da N01 a MMRS03 (1T) SU T		1600,000			1600,00		
	DA N01 A N02 (2T) SU T		609,000			609,00		
	DA N02 A MRS08 (3T) SU T		621,000			621,00		
	DA N02 A N03 (1T) SU T		358,000			358,00		
	DA N03 A MRS07 (1T) SU T		102,000			102,00		
	DA N01 A N04 (1T) SU T		977,000			977,00		
	DA N04 A MRS04 (1T) SU T		643,000			643,00		
	DA N04 A N05 (2T) SU T		128,000			128,00		
	DA N05 A MRS01 (3T) SU T		158,000			158,00		
	DA N05 A N06 (3T) SU T		522,000			522,00		
	DA N06 A N07 (1T) SU A		940,000			940,00		
	DA N07 A N08 (1T) SU T		515,000			515,00		
	DA N08 A MRS02 (1T) SU T		198,000			198,00		
	DA N06 A N07 (2T) SU A		1159,000			1159,00		
	DA N07 A MRS06 (2T) SU T		542,000			542,00		
	DA N07 A N08 (4T) SU A		985,000			985,00		
	DA N08 A N13 (4T) SU T		455,000			455,00		
	DA N13 A SSEU (4T) SU T		41,000			41,00		
	DA N13 A N14 (2T) SU T		429,000			429,00		
	DA N14 A MRS05 (2T) SU T		84,000			84,00		
	DA N08 A N09 (1T) SU A		306,000			306,00		
	DA N09 A N10 (1T) SU A		956,000			956,00		
	DA N10 A N11 (1T) SU T		48,000			48,00		
	DA N11 A MRS10 (2T) SU T		406,000			406,00		
	DA N11 A N12 (1T) SU T		348,000			348,00		
	DA N12 A MRS09 (1T) SU T		359,000			359,00		
	Sommano (ml)					13489,00	22,00 €	296.758,00 €
9 1.2.4 (M)	Compenso per rinterro o ricolmo degli scavi di cui agli artt. 1.1.5, 1.1.6, 1.1.7 e 1.1.8 con materiali per quanto sopra, sia con mezzi meccanici che manuali. - per ogni m³ di materiale costipato							
	Da N01 a MMRS03 (1T) SU T (Al=1,1-0,4)		1600,000	0,470	0,700	526,40		
	DA N01 A N02 (2T) SU T		609,000	0,790	0,700	336,78		

Numero e codice	Descrizione	MISURE			Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)	
		N° parti	Lungh.	Largh.				Alt./Pesi
	DA N02 A MRS08 (3T) SU T		621,000	1,110	0,700	482,52		
	DA N02 A N03 (1T) SU T		358,000	0,470	0,700	117,78		
	DA N03 A MRS07 (1T) SU T		102,000	0,470	0,700	33,56		
	DA N01 A N04 (1T) SU T		977,000	0,470	0,700	321,43		
	DA N04 A MRS04 (1T) SU T		643,000	0,470	0,700	211,55		
	DA N04 A N05 (2T) SU T		128,000	0,790	0,700	70,78		
	DA N05 A MRS01 (3T) SU T		158,000	1,110	0,700	122,77		
	DA N05 A N06 (3T) SU T		522,000	1,110	0,700	405,59		
	DA N06 A N07 (1T) SU A		940,000	0,470	0,600	265,08		
	DA N07 A N08 (1T) SU T		515,000	0,470	0,700	169,44		
	DA N08 A MRS02 (1T) SU T		198,000	0,470	0,700	65,14		
	DA N06 A N07 (2T) SU A		1159,000	0,790	0,600	549,37		
	DA N07 A MRS06 (2T) SU T		542,000	0,790	0,700	299,73		
	DA N07 A N08 (4T) SU A		985,000	1,430	0,600	845,13		
	DA N08 A N13 (4T) SU T		455,000	1,430	0,700	455,46		
	DA N13 A SSEU (4T) SU T		41,000	1,430	0,700	41,04		
	DA N13 A N14 (2T) SU T		429,000	0,790	0,700	237,24		
	DA N14 A MRS05 (2T) SU T		84,000	0,790	0,700	46,45		
	DA N08 A N09 (1T) SU A		306,000	0,470	0,600	86,29		
	DA N09 A N10 (1T) SU A		956,000	0,470	0,600	269,59		
	DA N10 A N11 (1T) SU T		48,000	0,470	0,700	15,79		
	DA N11 A MRS10 (2T) SU T		406,000	0,790	0,700	224,52		
	DA N11 A N12 (1T) SU T		348,000	0,470	0,700	114,49		
	DA N12 A MRS09 (1T) SU T		359,000	0,470	0,700	118,11		
	Sommano (m³)					6432,03	3,87 €	24.891,96 €
	Supercapitolo - PARCO EOLICO: DISMISSIONE							
	Capitolo - RIPRISTINO DEI LUOGHI							
	Sottocapitolo -							
13 Dism.06ST R (M)	Ripristino dello stato dei luoghi "ante operam" della Viabilità del Parco, rimozione del misto granu ... n larghezza da 5,00 a 6,00 ml. S'intende escluso dalla voce il trasporto e conferimento in discarica del materiale di risulta, computato in altra voce Intervento di Rimozione Tratti strada interna al parco da rimuovere STRADE VIABILITÀ INTERNA		4497,000			4497,00		
	Sommano (ml)					4497,00	50,13 €	225.434,61 €
14 Dism.12 (M)	TERRA VEGETALE NON VAGLIATA Fornitura di terreno vegetale per inerbimento naturale delle aree ripristinate Area Fondazioni Piazzole definitive rimosse, ripristino ambientale Ripristino ambientale aree temporanee di lavoro	10,000 10,000 10,000	24,000 1131,000 12,000	24,000 0,200 12,000	0,400 0,200 0,200	2304,00 2262,00 288,00		
	Sommano (metri cubi)					4854,00	24,06 €	116.787,24 €
	Supercapitolo - PARCO EOLICO: DISMISSIONE							
	Capitolo - RIPRISTINO DEI LUOGHI							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	Sottocapitolo - CAVIDOTTI							
10 6.1.4.1 (M)	FONDAZIONE STRADALE - CONGLOMERATI BITUMINOSI - Conglomerato bituminoso per strato di base, di pavim ... à risultare non inferiore al 98% di quella determinata nello studio Marshall. per strade in ambito extraurbano - per ogni m ² e per ogni cm di spessore							
	DA N06 A N07 (1T) SU A		940,000	0,470	10,000	4418,00		
	DA N06 A N07 (2T) SU A		1159,000	0,790	10,000	9156,10		
	DA N07 A N08 (4T) SU A		985,000	1,430	10,000	14085,50		
	DA N08 A N09 (1T) SU A		306,000	0,470	10,000	1438,20		
	DA N09 A N10 (1T) SU A		956,000	0,470	10,000	4493,20		
	Sommano (m²/cm)					33591,00	1,54 €	51.730,14 €
11 6.1.5.1 (M)	FONDAZIONE STRADALE - CONGLOMERATI BITUMINOSI - Conglomerato bituminoso del tipo chiuso per strato d ... à risultare non inferiore al 98% di quella determinata nello studio Marshall. per strade in ambito extraurbano - per ogni m ² e per ogni cm di spessore							
	DA N06 A N07 (1T) SU A		940,000	0,470	7,000	3092,60		
	DA N06 A N07 (2T) SU A		1159,000	0,790	7,000	6409,27		
	DA N07 A N08 (4T) SU A		985,000	1,430	7,000	9859,85		
	DA N08 A N09 (1T) SU A		306,000	0,470	7,000	1006,74		
	DA N09 A N10 (1T) SU A		956,000	0,470	7,000	3145,24		
	Sommano (m²/cm)					23513,70	1,71 €	40.208,43 €
12 6.1.6.1 (M)	FONDAZIONE STRADALE - CONGLOMERATI BITUMINOSI - Conglomerato bituminoso chiuso per strato di usura d ... à risultare non inferiore al 97% di quella determinata nello studio Marshall. per strade in ambito extraurbano - per ogni m ² e per ogni cm di spessore							
	DA N06 A N07 (1T) SU A		940,000	0,470	3,000	1325,40		
	DA N06 A N07 (2T) SU A		1159,000	0,790	3,000	2746,83		
	DA N07 A N08 (4T) SU A		985,000	1,430	3,000	4225,65		
	DA N08 A N09 (1T) SU A		306,000	0,470	3,000	431,46		
	DA N09 A N10 (1T) SU A		956,000	0,470	3,000	1347,96		
	Sommano (m²/cm)					10077,30	2,19 €	22.069,29 €
	Supercapitolo - PARCO EOLICO: DISMISSIONE							
	Capitolo - TRASPORTO E CONFERIMENTO IN DISCARICA							
	Sottocapitolo -							
15 Dism.13 (M)	TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto							
	Fondazioni	10,000	24,000	24,000	0,500	2880,00		
	Stima di riutilizzo del 50% per strade esisritenti, rimozione piazzole	0,500	5,000	4497,000	0,200	2248,50		
	Volume di calcestruzzo da demolizione	10,000			890,000	8900,00		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	Sommano (metri cubi)					14028,50	8,87 €	124.432,80 €
16 Conf.Disc (M)	Oneri di conferimento in discarica per materiali da demolizione e rifiuti classificati non pericolosi.				14028,500	14028,50		
	Sommano (mc)					14028,50	12,00 €	168.342,00 €
	Supercapitolo - PARCO EOLICO: DISMISSIONE							
	Capitolo - RECUPERO MATERIALI RICICLABILI							
	Sottocapitolo -							
17 REC01 (M)	Recupero materiali in acciaio dallo smantellamento dell'aerogeneratore. Il recupero dei materiali da riciclo è eseguito da parte della società di smailmento.							
	Navicella senza Trasmissione (Np=-10)	-10,000			69,000	-690,00		
	Trasmissione (Np=-10)	-10,000			70,000	-700,00		
	Peso del mozzo (Np=-10)	-10,000			65,000	-650,00		
	Peso Torre (Np=-10)	-10,000			435,000	-4350,00		
	Sommano (t)					-6390,00	75,00 €	-479.250,00 €
18 REC02 (M)	Recupero e riutilizzo delle apparecchiature elettriche dell'aerogeneratore, il compenso è calcolato a corpo per ogni macchina.							
	Stimato costo a macchina (Np=-10)	-10,000				-10,00		
	Sommano (corpo)					-10,00	12.000,00 €	-120.000,00 €
19 REC03 (M)	Recupero cavi elettrici. Il recupero dei materiali da riciclo è eseguito da parte della società di sm ... rifiuto e conferimento presso discarica autorizzata. Il costo finale del ricavo è decurtato dai costi necessari per il recupero del materiale ferroso.							
	<u>CAVI 120 mmq peso teorico 339 kg/km x 3</u>							
	120 mmq (Np=-3)	-3,000	8044,000		0,339	-8180,75		
	Parziale (kg)					-8180,75		-13.661,85 €
	<u>CAVI 240 mmq peso teorico 659 kg/km x 3</u>							
	240 mmq (Np=-3,000)	-3,000	4729,000		0,659	-9349,23		
	Parziale (kg)					-9349,23		-15.613,21 €
	<u>CAVI 300 mmq peso teorico 859 kg/km x 3</u>							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	300 mmq (Np=-3) Parziale (kg)	-3,000	10756,000		0,859	-27718,21		-46.289,41 €
	<u>CAVI 500 mmq peso teorico 1403 kg/Km x 3</u> 500 mmq (Np=-3) Parziale (kg)	-3,000	758,000		1,403	-3190,42		-5.328,00 €
	<u>CORDA DI RAME 50 mmq 580 kg/km</u> Corda di rame 50 mmq (Np=-1) Parziale (kg)	-1,000	13489,000		0,580	-7823,62		-13.065,45 €
	Sommano (kg)					-56262,23	1,67 €	-93.957,92 €
20 REC04 (M)	Recupero per riciclo delle barre di armatura dalla demolizione dei plinti di fondazione. Peso teorico armature per plinto 138000 Kg, si stima una perdita del 15% per un totale recuperato di 117300 kg (Np=-10) Collari in acciaio (Np=-10) Barre tirafondi (Np=-10) Sommano (kg)	-10,000 -10,000 -10,000			117300,00 0 9000,000 6300,000	-1173000,00 -90000,00 -63000,00		-530.400,00 €
	(Totale Lavorazioni + Sicurezza di fase) = Totale Computo							2.265.210,27 €

	PROGETTO DI UN IMPIANTO EOLICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE IN AGRO DI MARSALA (TP) IN LOCALITA' C.DA MESSINELLO DI POTENZA COMPLESSIVA DI 56,00 MW DENOMINATO "MARSA-ALLAH"	 <i>Ingegneria & Innovazione</i>		
		11/2021	REV: 0	Pag.17
PROGETTO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO				

6.2. Quadro riepilogativo Generale e per Capitoli

QUADRO RIEPILOGATIVO GENERALE				
	Totale Lavorazioni			2.265.210,27 €
	Totale Sicurezza Speciale			18.550,38 €
	Totale progetto			2.283.760,65 €
QUADRO RIEPILOGO PER CAPITOLI E SOTTOCAPITOLI				
	PARCO EOLICO: DISMISSIONE			
	SICUREZZA SPECIALE			
	---			18.550,38 €
	OPERE PER LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO			
	---			2.418.163,72 €
	DISMISSIONE CAVIDOTTO E CAVI			
	---			321.649,96 €
	RIPRISTINO DEI LUOGHI			
	---			342.221,85 €
	CAVIDOTTI			
	TRASPORTE E CONFERIMENTO IN DISCARICA			
	---			292.774,80 €
	RECUPERO MATERIALI RICICLABILI			
	---			-1.223.607,92 €
	Totale Capitolo PARCO EOLICO: DISMISSIONE €			2.283.760,65 €