

REGIONE SARDEGNA

Provincia di Sassari (SS)

COMUNI DI NULE E BENETUTTI



1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	08/07/20	SIGNORELLO A.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	27/05/20	SIGNORELLO A.	FURNO C.	NASTASI A.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente:

INNOGY ITALIA S.p.A.



innogy

Sede legale in Milano, via F. Restelli, 3/1 - 20124 Milano. Codice Fiscale e P. IVA 0259064021

Società di Progettazione:

Ingegneria & Innovazione



Via Pippo Fava, 1 - 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1813283
Web: www.antexgroup.it e-mail: info@antexgroup.it

Progetto:

PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI

Livello:

DEFINITIVO

Elaborato:

RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Progettista/Resp. Tecnico

Dott. Ing. Furno Cesare

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C19023S05-PD-RT-16-01

Allegato:

1/1

F.to:

A4

*Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.*



INDICE

1. Premessa	3
2. Contenuti del piano	4
3. Piano di dismissione dell'impianto a fine della sua vita utile	4
3.1. Descrizione dei luoghi.....	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
3.5. Opere di ripristino ambientale	9
4. Valutazione economica ed impiego di personale.....	9
4.1. Computo metrico estimativo.....	10

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	 Ingegneria & Innovazione	
		08/07/2020	REV: 1

1. Premessa

Su incarico di INNOGY ITALIA SpA, la società ANTEX GROUP Srl ha redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto eolico nei comuni di Nule e Benetutti, nella provincia di Sassari.

Il progetto prevede l'installazione di n. 11 nuovi aerogeneratori con potenza unitaria di 5,7 MW, per una potenza complessiva di impianto di 62,7 MW.

Nel dettaglio il progetto prevede l'installazione di n.8 aerogeneratori nei terreni del Comune di Nule (SS) e di n.3 aerogeneratori nei terreni del Comune di Benetutti (SS).

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Buddusò (SS), 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 150 kV.

Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV, in GIS denominata "Buddusò", già in iter nel Piano di Sviluppo di Terna.

Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria ANTEX Group Srl.

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, gestionali, legali e di finanza agevolata.

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

2. Contenuti del piano

Il piano prevede nel suo complesso la fase di dismissione del parco eolico previsto alla fine della vita utile.

In particolare lo studio prevede la rimozione delle 11 Turbine che formano il Parco Eolico di progetto e la dismissione di tutte le sottostrutture elettriche esistenti, nonché la rimozione di parte di viabilità interna realizzata per il solo scopo di rendere fruibili le aree occupate dalle torri eoliche.

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.

Per realizzare il nuovo impianto si sfrutterà la viabilità esistente, ove possibile, che sarà oggetto di adeguamento per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto speciale. Questo accorgimento comporta, oltre che una notevole riduzione dei costi, un minore impatto ambientale sul territorio evitando di modificare ulteriormente la morfologia del terreno. Inoltre 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.

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

3.1. Descrizione dei luoghi

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 e costituiranno una viabilità aperta a tutti per la fruizione del territorio.

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.

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 il Nordex N163-5.7_TS118-00, un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e potenza massima di 5700 KW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo di 163 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 118 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 annegata 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 25-30 anni, e successivamente soggetto ad interventi di dismissione o eventualmente 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.

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 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

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI RELAZIONE SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	 Ingegneria & Innovazione		
		08/07/2020	REV: 1	Pag.8

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;
- 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.

3.5. 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-semina 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, 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.

4. Valutazione economica ed impiego di personale

La valutazione economica delle opere di ripristino e dismissione è riportata, di seguito, con il Computo Metrico Estimativo che riporta la stima di costo per la dismissione di 11 aerogeneratori, oggetto della presente relazione, dopo un periodo stimato di utilizzo di circa 20/25 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 economica bisogna tener conto del naturale aumento del costo della manodopera, dei mezzi, dei materiali e carburanti, dovuti a svalutazioni economiche e fluttuazioni dei mercati. Volendo fare una stima dell'andamento medio della svalutazione economica, riferendoci alle analisi condotte dall'ISTAT, in Italia si registra un tasso d'inflazione media di 1,5% su base annua. Va tenuto conto anche del possibile recupero, in termini di riciclo dei materiali pregiati, che secondo le stime avranno un mercato sempre in rivalutazione, nel calcolo è stata eseguita una stima, applicando i costi medi sui materiali di riciclo, inseriti nel computo metrico con un capitolo specifico. Nella valutazione delle opere edili, dei noli e della manodopera si procederà ad un aumento in percentuale secondo una stima, sulla scorta dell'andamento del mercato, che tenga conto di un periodo di 25 anni da oggi.

Anno	Tasso %	Anno	Tasso %	Anno	Tasso %
1995	5,3	2006	2,0	2017	1,1
1996	3,8	2007	1,7		
1997	1,7	2008	3,2		
1998	1,8	2009	0,7		
1999	1,6	2010	1,6		
2000	2,6	2011	2,7		
2001	2,7	2012	3,0		
2002	2,4	2013	1,1		
2003	2,5	2014	0,2		
2004	2,0	2015	-0,1		
2005	1,7	2016	-0,1		

Tasso d'inflazione medio annuo calcolato dall'ISTAT

4.1. Computo metrico estimativo

Il computo metrico estimativo relativo allo smantellamento del futuro parco eolico a fine vita utile è riportato nelle tabelle seguenti. Dal punto di vista del preventivo di spesa si prevede, quindi, lo smaltimento degli aerogeneratori come rottami presso centri autorizzati e la stima sul recupero dei materiali riutilizzabili. Il costo delle singole voci è stato rivalutato secondo una stima ISTAT d'inflazione media annua per una durata utile stimata di 25 anni, considerando un aumento medio dei prezzi applicati del 25%.

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 - COSTI DISMISSIONE PARCO EOLICO							
1 Dism.01 (M)	Allestimento di cantiere temporaneo per gli interventi di dismissione delle torri esistenti e di tutti le opere connesse sia fuori che sotto terra, comprese le operazioni di rimozione di impianti, la macro attività comprende la fornitura ed il nolo per tutto il tempo necessario di barrecche, servizi igienici, locali di direzione completi di attrezzature informatiche e mobilia necessaria, mezzi speciali e quant'altro necessario e indicato nei piani di sicurezza e nel progetto di organizzazione del cantiere o richiesto dall'ufficio di direzione lavori a supporto degli interventi e sempre in ottemperanza a quanto stabilito dal D.lgs 81/08. S'intende compresa nel costo la successiva 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	23.187,97 €	23.187,97 €
2 Dism.02 (M)	Formazione di piazzola con dimensioni di 12 m x 12 m da utilizzare per lo smontaggio degli aereogeneratori esistenti, s'intendono inclusi nella voce e compensati con il costo previsto il rilevato da realizzare con materiale da cava e la sua successiva compattazione, s'intendono esclusi le opere per la rimozione.							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	Formazione di Piazzola Temporanea per il posizionamento delle macchine per il sollevamento e spostamento componenti areogeneratori	11,000	12,000	12,000	0,500	792,00		
	Sommano (mc)					792,00	9,30 €	7.365,60 €
3 Dism.03 (M)	Smontaggio aerogeneratori in ogni sua parte elementare, s'intende incluso nella voce il noleggio per tutta la durata dei lavori e comprensivo di costi di gestione ordinaria e straordinaria di gru non inferiore a 300 t e di gru ausiliaria non inferiore di 120 t, i trasporti di mezzi e persone fino al punto di intervento, il carico su mezzi speciali idonei al trasporto dei materiali di scarto e di riciclo, compreso il trasporto degli stessi dal cantiere fino ad un'area di raccolta 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	11,000				11,00		
	Sommano (corpo)					11,00	14.025,00 €	154.275,00 €
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	11,000			650,000	7150,00		
	Sommano (l)					7150,00	1,34 €	9.581,00 €
5 Dism.05 (M)	Scavi di sbancamento per rimozione piazzola esistente e nuova area costituita per le operazioni di smontaggio, sono compresi nella voce il riutilizzo del materiale da cava per la distribuzione sulle strade interne del parco con mezzi di trasporto, inclusi nelle voci, e costipazione del materiale per la formazione di finitura stradale 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	11,000	12,000	12,000	0,500	792,00		
	Rimozione Piazzola Impianto	11,000		2249,000	0,200	4947,80		
	Sommano (mc)					5739,80	9,30 €	53.380,14 €
6 Dism.06STR (M)	Ripristino dello stato dei luoghi "ante operam" della Viabilità del Parco, rimozione del misto granulometrico per tutta la profondità necessaria, trasporto del materiale presso area di cantiere da individuare secondo esigenze operative per deposito temporaneo, utilizzo per rinforzo viabilità esistente da non rimuovere, rimozione interventi di rinforzo di qualunque natura, sotto traccia o in superficie compreso il trasporto e conferimento presso discarica autorizzata, ricolmo con terreno vegetale proveniente dal sito, eventuale apporto di materiale aggiuntivo di tipo vegetale, compreso idro-semine di essenze autoctone o in caso di precedente coltivazione re-impianto dell'area estirpata, sono comprese e compensate nel costo tutti gli interventi necessari per il ripristino delle funzioni originarie, i costi della sicurezza per gli interventi previsti ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte. Costo calcolato per ml con misure in 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							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	Intervento di Rimozione Tratti strada interna al parco da rimuovere							
	VI-01		555,000			555,00		
	VI-02		155,000			155,00		
	VI-03		267,000			267,00		
	VI-05 (da dismettere solo tratto in curva)		125,000			125,00		
	VI-09 (solo tratto finale rettilineo)		155,000			155,00		
	VI-14 (dismettere solo porzione di strada)		145,000			145,00		
	VI-21		284,000			284,00		
	VI-24		1220,000			1220,00		
	Sommano (ml)					2906,00	69,62 €	202.315,72 €
7 Dism.07 (M)	Demolizione e rimozione di opere di fondazione in calcestruzzo armato di qualunque forma e dimensione , eseguito con mezzo meccanico, compreso 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	11,000			890,000	9790,00		
	Sommano (mc)					9790,00	394,98 €	3.866.854,20 €
8 Dism.09 (M)	Conferimento per lo smaltimento di navicella e della torre presso gli impianti di recupero specializzati, compreso il trasporto 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.							
	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					0,00		
	PESI COMPONENTI AEROGENERATORE					0,00		
	Peso navicella senza trasmissione (drive train)	11,000			69000,000	759000,00		
	Peso trasmissione (drive train)	11,000			71600,000	787600,00		
	Peso mozzo inclusi cuscinetti delle pale	11,000			66700,000	733700,00		
	Peso Pala	33,000			25250,000	833250,00		
	PESO TEORICO TORRE					0,00		
	Top Section S1	11,000			59300,000	652300,00		
	Top section S2	11,000			81200,000	893200,00		
	Mid Section S3	11,000			81700,000	898700,00		
	Mid section S4	11,000			82400,000	906400,00		
	Bottom Section S5	11,000			82400,000	906400,00		
	Sommano (kg)					7370550,00	0,14 €	1.031.877,00 €
9 Dism.10 (M)	Rimozione di Cavidotto e cavi (cavo a fibra ottica, terra e terna), compresa la rimozione per il successivo smaltimento del nastro di segnalazione e della piastra di protezione. Il costo comprende lo scavo a sezione obbligatoria, il recupero dei materiali da rifiuto, il tiraggio dei cavi , sono esclusi dalla voce il ricolmo del terreno rimosso da computare in altra voce. Sono compresi i costi per il carico sul cassone di raccolta e il trasporto presso area di deposito interna al cantiere o in zona esterna predisposta per il successivo conferimento presso centro autorizzato allo smaltimento e recupero dei materiali riciclabili.							
	CAVIDOTTI					0,00		
	TIPOLOGIA CAVIDOTTO F: 1400 X 1700 - N.4 LINEE					0,00		
	TRATTA SSE-INNOGY>>CSEZ01		13500,000			13500,00		
	TRATTA CSEZ01>>NODO A		2526,000			2526,00		

Numero e codice	Descrizione	MISURE			Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)	
		N° parti	Lungh.	Largh.				Alt./Pesi
	TIPOLOGIA CAVIDOTTO C: 950 X 1700 - N.3 LINEE TRATTA NODO A>>NODO B TIPOLOGIA CAVIDOTTO D: 700 X 1700 - N.2 LINEE TRATTA NU03>> (NODO A/NU05) TIPOLOGIA CAVIDOTTO B: 600 X 1700 - N.2 LINEE TRATTA NU04>>(NODO A/NU05) (Lu=116+72+81) TRATTA NU02>>(NODO A/NODO B) TRATTA NU07>>NODO B TRATTA NODO B>>NODO C TRATTA NU08>>(NODO B/NODO C) TIPOLOGIA CAVIDOTTO A: 350 X 1700 - N.1 LINEA TRATTA NODO D>>NU05 (Lu=951+114+960) TRATTA NU06>>NODO B TRATTA BE01>>NODO C TRATTA NODO C>>BE03 (Lu=1450+944) TIPOLOGIA CAVIDOTTO E: 400 X 1700 - N.1 LINEA TRATTA NU01>>(CSEZ.02/NODO A) TRATTA NODO A>>NODO D		2440,000			0,00 2440,00 0,00 220,00 0,00 269,000 268,000 186,000 4178,000 840,000 0,00 2025,000 446,000 208,000 2394,000 0,00 529,000 970,000		
	Sommano (ml)					30999,00	33,88 €	1.050.246,12 €
10 SAR19_PF. 0001.0002.0 038 (M)	RINTERRO DI CAVI A SEZIONE LARGA O RISTRETTA E OBBLIGATA per fondazioni di opere d'arte o simili, eseguito con idonei materiali provenienti dagli scavi, compreso il riempimento a strati ben spianati e costipati, l'eventuale cernita dei materiali e le necessarie ricariche per il ripristino dei piani prescritti a compenso di eventuali cedimenti, valutato per la sezione teorica con l'impiego di materiali provenienti dagli scavi eseguiti nell'ambito del cantiere RINTERRO CAVIDOTTI STIMATO PER 1,1 ML DAL FONDO FOSSA TIPOLOGIA CAVIDOTTO F: 1400 X 1300 - N.4 LINEE TRATTA SSE-INNOGY>>CSEZ01 TRATTA CSEZ01>>NODO A TIPOLOGIA CAVIDOTTO C: 950 X 1300 - N.3 LINEE TRATTA NODO A>>NODO B TIPOLOGIA CAVIDOTTO D: 700 X 1300 - N.2 LINEE TRATTA NU03>> (NODO A/NU05) TIPOLOGIA CAVIDOTTO B: 600 X 1300 - N.2 LINEE TRATTA NU04>>(NODO A/NU05) (Lu=116+72+81) TRATTA NU02>>(NODO A/NODO B) TRATTA NU07>>NODO B TRATTA NODO B>>NODO C TRATTA NU08>>(NODO B/NODO C) TIPOLOGIA CAVIDOTTO A: 350 X 1300 - N.1 LINEA TRATTA NODO D>>NU05 (Lu=951+114+960) TRATTA NU06>>NODO B TRATTA BE01>>NODO C TRATTA NODO C>>BE03 (Lu=1450+944) TIPOLOGIA CAVIDOTTO E: 400 X 1300 - N.1 LINEA TRATTA NU01>>(CSEZ.02/NODO A) TRATTA NODO A>>NODO D		13500,000 2526,000 2440,000 220,000 269,000 268,000 186,000 4178,000 840,000 2025,000 446,000 208,000 2394,000 529,000 970,000	1,400 1,400 0,950 0,700 0,600 0,600 0,600 0,600 0,600 0,350 0,350 0,350 0,350 0,400 0,400	1,100 1,100 1,100 1,100 1,100 1,100 1,100 1,100 1,100 1,100 1,100 1,100 1,100 1,100 1,100	20790,00 3890,04 2549,80 169,40 177,54 176,88 122,76 2757,48 554,40 779,63 171,71 80,08 921,69 232,76 426,80		
	Sommano (metri cubi)					33800,97	6,48 €	219.030,29 €
11 SAR19_SL. 0003.0002.0 001 (M)	TERRA VEGETALE NON VAGLIATA Fornitura di terreno vegetale per inerbimento naturale delle aree ripristinate Area Fondazioni Cavidotto	11,000	12,000	12,000	0,400	633,60		
			30999,000	1,000	0,400	12399,60		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	Sommano (metri cubi)					13033,20	30,07 €	391.908,32 €
12 SAR19_PF. 0001.0002.0 044 (M)	TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto Fondazioni Stima di riutilizzo del 50% per strade esisritenti, rimozione piazzole Rimozioni tratte stradali viabilità interna	0,500				9790,00 5739,80 7265,00		
	Sommano (metri cubi)					19924,90	8,87 €	176.733,86 €
13 SAR19_PF. 0001.0002.0 045 (M)	SOVRAPPREZZO PER TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali per ogni chilometro o frazione di percorrenza oltre i primi 20 km, compreso il ritorno a vuoto Distanza discarica autorizzata 28,5 km Fondazioni Stima di riutilizzo del 50% per strade esisritenti, rimozione piazzole Rimozioni tratte stradali viabilità interna	9,000 0,500 9,000				9790,00 5739,80 65385,00		
	Sommano (metri cubi)					179324,10	0,52 €	93.248,53 €
	Supercapitolo - RECUPERO MATERIALI DA RICICLO							
14 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=-11) Trasmissione (Np=-11) Peso del mozzo (Np=-11) Peso Torre (Np=-11)	-11,000 -11,000 -11,000 -11,000				69,000 71,600 67,700 240,000	-759,00 -787,60 -744,70 -2640,00	
	Sommano (t)					-4931,30	55,00 €	-271.221,50 €
15 REC02 (M)	Recupero e riutilizzo delle apparecchiature elettriche dell'aerogeneratore, il compenso è calcolato a corpo per ogni macchina. Stimato costo a macchina (Np=-11)	-11,000					-11,00	
	Sommano (corpo)					-11,00	8.950,00 €	-98.450,00 €
16 REC03 (M)	Recupero cavi elettrici. Il recupero dei materiali da riciclo è eseguito da parte della società di smailmento, previa rimozione della protezione del cavo, recupero dei materiali di rifiuto e conferimento presso discarica autorizzata. Il costo finale del ricavo è decurtato dai costi necessari per il recupero del materiale ferroso. LINEA 1 NU05>>NU04 sez. 300 peso 3345x3/km (Np=-3) NU04>>NU03 sez.400 peso 3x4440 km (Np=-3) NU03>>NU01 sez.630 peso 3x5135 km (Np=-3) NU01>>CSEZ01 sez.630 (Np=-3) CSEZ01>>SSE (Np=-3) LINEA 2 NU06>>NU07 sez. 150 peso 3x2405 Km (Np=-3)	-3,000 -3,000 -3,000 -3,000 -3,000 -3,000	1,260 1,460 3,310 1,650 13,500 0,700			3345,000 4440,000 5135,000 5135,000 5135,000 2405,000	0,00 -12644,10 -19447,20 -50990,55 -25418,25 -207967,50 0,00 -5050,50	

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	NU07>>NU02 (Np=-3)	-3,000	2,200		3345,000	-22077,00		
	NU02>>CSEZ01 (Np=-3)	-3,000	3,650		4440,000	-48618,00		
	CSEZ01>>SSE (Np=-3)	-3,000	13,500		4440,000	-179820,00		
	LINEA 3					0,00		
	BE01>>NU08 (Np=-3)	-3,000	4,700		2405,000	-33910,50		
	NU08>>CSEZ03 (Np=-3)	-3,000	6,450		4440,000	-85914,00		
	CSEZ02>>SSE (Np=-3)	-3,000	13,500		4440,000	-179820,00		
	LINEA 4					0,00		
	BE03>>BE02 (Np=-3)	-3,000	1,050		2405,000	-7575,75		
	BE02>>CSEZ02 (Np=-3)	-3,000	10,650		4440,000	-141858,00		
	CSEZ02>>SSE (Np=-3)	-3,000	13,600		4440,000	-181152,00		
	Sommano (kg)					-1202263,35	1,47 €	-1.767.327,12 €
17 REC04 (M)	Recupero per riciclo delle barre di armatura dalla demolizione dei plinti di fondazione. Peso teorico armature per plinto 134000 Kg, si stima una perdita del 15% per un totale recuperato di 113.900 kg (Np=-11,000)	-11,000			113900,00 0	-1252900,00		
	Sommano (kg)					-1252900,00	0,10 €	-125.290,00 €
	Supercapitolo - ONERI DI CONFERIMENTO IN DISCARICA							
18 Conf.Disc (M)	Oneri di conferimento in discarica per materiali da demolizione e rifiuti classificati non pericolosi. Fondazioni Stima di riutilizzo del 50% per strade esisritenti, rimozione piazzole Rimozione tratte stradali viabilità interna	0,500	2906,000	5,000	9790,000 5739,800 0,500	9790,00 2869,90 7265,00		
	Sommano (mc)					19924,90	12,00 €	239.098,80 €
	(Totale Lavorazioni + Sicurezza di fase) = Totale Computo							5.256.813,93 €