



Regioni Lazio e Umbria  
Province di Viterbo e Terni

Comune di Onano (VT), Acquapendente (VT) e Castel Giorgio (TR)



Impianto Eolico denominato "Montarzo" ubicato nel Comune di Onano (VT) costituito da 11 (undici) aerogeneratori di potenza nominale 6,18 MW per un totale di 68 MW con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Onano (VT), Acquapendente (VT) e Castel Giorgio (TR)

Titolo:

PIANO DI DISMISSIONE CON RELATIVO COMPUTO METRICO ESTIMATIVO ED ELENCO PREZZI

Numero documento:

Commissa						Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.				
2	2	4	3	0	4	D	R	0	3	0	0	0	0

Proponente:

**FRI-EL**

FRI-EL S.p.A.  
Piazza della Rotonda 2  
00186 Roma (RM)  
[fri-elspa@legalmail.it](mailto:fri-elspa@legalmail.it)  
P. Iva 01652230218  
Cod. Fisc. 07321020153

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



**PROGETTO ENERGIA S.R.L.**

Via Serra 6 83031 Ariano Irpino (AV)  
Tel. +39 0825 891313  
[www.progettoenergia.biz](http://www.progettoenergia.biz) - [info@progettoenergia.biz](mailto:info@progettoenergia.biz)

SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI  
INTEGRATED ENGINEERING SERVICES



Progettista:

Ing. Massimo Lo Russo



Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
		00	16.05.2022	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	E. FICETOLA	D. LO RUSSO

## INDICE

1. SCOPO .....	3
2. DESCRIZIONE GENERALE PROGETTO .....	3
2.1. DATI GENERALI DI IMPIANTO .....	3
3. DESCRIZIONE ELEMENTI TECNICI DEL PROGETTO .....	3
3.1. AEROGENERATORI.....	3
3.2. FONDAZIONI AEROGENERATORI.....	4
3.3. PIAZZOLE .....	4
3.4. VIABILITA' .....	4
3.5. CAVIDOTTI max 36kV.....	4
3.6. STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA .....	5
3.7. ELETTRDOTTO DI COLLEGAMENTO IN CAVO AT.....	5
4. DEFINIZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE .....	5
5. DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE .....	6
6. ECONOMIA CIRCOLARE .....	7
7. DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI.....	11
7.1. AEROGENERATORI.....	11
7.2. FONDAZIONI .....	17
7.3. PIAZZOLE AEROGENERATORI E VIABILITA'.....	17
7.4. CAVIDOTTO max 36kV E 132 kV .....	18
7.5. STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA .....	19
8. CONFERIMENTO DEL MATERIALE DI RISULTA AGLI IMPIANTI ALL'UOPO DEPUTATI DALLA NORMATIVA DI SETTORE PER LO SMALTIMENTO OVVERO PER IL RECUPERO .....	19
9. DETTAGLI RIGUARDANTI IL RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI E I RELATIVI COSTI .....	20
10. COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE .....	21
11. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DI DISMISSIONE .....	22

## ALLEGATI:

1. ALLEGATO 1 Elenco prezzi con analisi nuovi prezzi dismissione
2. ALLEGATO 2 Computo metrico estimativo dismissione

## 1. SCOPO

L'obiettivo del presente documento è la descrizione del piano di dismissione dell'impianto eolico da n° 11 aerogeneratori per una potenza massima complessiva di 68,00 MW, nel comune di Onano (VT), e relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Onano (VT), Acquapendente (VT) e Castel Giorgio (TR), collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 132 kV in antenna su una futura Stazione Elettrica di trasformazione 380/132 kV da inserire in entraesce sull'elettrodotto a 380 kV della RTN "Roma Nord – Pian della Speranza", ubicata nel comune di Castel Giorgio (TR).

## 2. DESCRIZIONE GENERALE PROGETTO

### 2.1. DATI GENERALI DI IMPIANTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione energia rinnovabile da fonte eolica, costituito da n° 11 aerogeneratori per una potenza massima complessiva di 68,00 MW, nel comune di Onano (VT), e relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Onano (VT), Acquapendente (VT) e Castel Giorgio (TR), collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 132 kV in antenna su una futura Stazione Elettrica di trasformazione 380/132 kV da inserire in entraesce sull'elettrodotto a 380 kV della RTN "Roma Nord – Pian della Speranza", ubicata nel comune di Castel Giorgio (TR), nel seguito definito il "**Progetto**".

Nello specifico, il progetto prevede:

- n° 11 aerogeneratori potenza massima 6,18 MW, tipo tripala diametro massimo paro a 170 m altezza complessiva massima 200 m;
- viabilità di accesso, con carreggiata di larghezza pari a 5,00 mt;
- n° 11 piazzole di costruzione, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi, di dimensioni di circa 40x70m. Tali piazzole, a valle del montaggio dell'aerogeneratore, vengono ridotte ad una superficie di 1.500 mq, in aderenza alla fondazione, necessarie per le operazioni di manutenzione dell'impianto;
- una rete di elettrodotto interrato a max 36 kV di collegamento interno fra gli aerogeneratori;
- una rete di elettrodotto interrato costituito da dorsali a max 36 kV di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione max36/132 kV;
- una stazione elettrica di utenza di trasformazione max36/132 kV completa di relative apparecchiature ausiliarie (quadri, sistemi di controllo e protezione, trasformatore ausiliario);
- Impianto di utenza per la connessione;
- L' Impianto di rete per la connessione.

## 3. DESCRIZIONE ELEMENTI TECNICI DEL PROGETTO

### 3.1. AEROGENERATORI

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto (aerogeneratore di progetto) è ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6.18 MW, avente le caratteristiche principali di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 170 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;

- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il convertitore elettronico di potenza, il trasformatore BT/MT e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 200,00 m;
- diametro massimo alla base del sostegno tubolare: 4,80 m;
- area spazzata massima: 22.698 m<sup>2</sup>.

### 3.2. FONDAZIONI AEROGENERATORI

Trattasi di un plinto in cls armato di grandi dimensioni, di forma in pianta circolare di diametro massimo pari a 22,00 mt, con un nocciolo centrale cilindrico con diametro massimo pari a 6,00 mt, con altezza complessiva pari a 3,00 mt.

Tale fondazione è di tipo indiretto su 14 pali di diametro 1200 mm, posizionati su una corona di raggio 9,50 mt e lunghezza variabile da 20 a 30,00 mt.

### 3.3. PIAZZOLE

La piazzola per la fase di esercizio dell'impianto avrà una superficie di circa 1500 mq oltre l'area occupata dalla fondazione, atte a consentire lo stazionamento di una eventuale autogru da utilizzarsi per lavori di manutenzione.

Il pacchetto di Pavimentazioni delle piazzole sarà costituito come segue:

- Misto granulometrico stabilizzato (d/D 0/31,5) compattato spessore 10 cm (misurato dopo compattazione);
- Materiale arido compattato spessore 60 cm (di pezzatura grossolana 0-100 mm) proveniente da scavi di cantiere (frantumazione) e/o da cave di prestito.

### 3.4. VIABILITA'

Sono le strade di accesso alle piazzole ed avranno una larghezza di 5 ml.

Il pacchetto di Pavimentazioni delle viabilità sarà costituito come segue:

- Misto granulometrico stabilizzato (d/D 0/31,5) compattato spessore 10 cm (misurato dopo compattazione)
- Materiale arido compattato spessore 40 cm (di pezzatura grossolana 0-100 mm) proveniente da scavi di cantiere (frantumazione)e/o da cave di prestito.

### 3.5. CAVIDOTTI max 36kV

Si prevede una rete di elettrodotto interrato costituito da dorsali a max 36 kV di collegamento fra gli aerogeneratori e tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione max36kV /132 kV;

Lo scavo sarà a sezione ristretta, con una larghezza variabile da cm 50 a 100 al fondo dello scavo; sul fondo dello scavo, verrà realizzato un letto di sabbia lavata e vagliata, priva di elementi organici, a bassa resistività e del diametro massimo pari 2 mm su cui saranno posizionati i cavi direttamente interrati, a loro volta ricoperti da un ulteriore strato di sabbia dello spessore minimo, misurato rispetto all'estradosso dei cavi di cm 10, sul quale posare il tubo per fibra ottica.

Lo strato di sabbia sarà coperto con una lastra di protezione in PVC; la parte restante di scavo sarà riempita con misto granulometrico stabilizzato della granulometria massima degli inerti di cm 6. Alla quota di meno 35 cm rispetto alla strada, sarà infine posto il nastro monitor bianco e rosso con la dicitura "cavi in tensione max36 kV" così come previsto dalle norme di sicurezza.

Nei tratti dove il cavidotto viene posato in terreni coltivati il riempimento della sezione di scavo sopra la lastra di protezione sarà riempito con lo stesso materiale precedentemente scavato.

### 3.6. STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA

La stazione elettrica di utenza è composta da una sbarra di condivisione con altri produttori e due montanti trafo 132/max 36kV, così equipaggiati:

- Sbarra di condivisione:
  - ✓ Nr. 1 terna di terminali cavo per AT
  - ✓ Nr. 3 scaricatori AT del tipo monofase ad ossido di zinco
  - ✓ Nr. 1 sezionatore AT con lame di terra
  - ✓ Nr. 3 TV capacitivi
  - ✓ Nr. 1 interruttore AT isolamento in gas SF6
  - ✓ Nr. 3 TA unipolari per protezioni
  - ✓ Nr. 1 Sezionatore di linea
  - ✓ Nr. 15 Portale sbarre
- Numero 2 montanti trafo 132/ max36kV:
  - ✓ Nr. 1 sezionatore AT
  - ✓ Nr. 3 TV induttivi unipolari per misura e protezioni
  - ✓ Nr. 1 interruttore AT isolamento in gas SF6
  - ✓ Nr. 3 TA unipolari per misure e protezioni
  - ✓ Nr. 3 scaricatori del tipo monofase ad ossido di zinco
  - ✓ Nr. 1 trasformatore ONAN/ONAF – max 36/132KV – 40 MVA – con isolamento in olio minerale

La stazione elettrica di utenza è inoltre dotata di:

- Sistema di Protezione Comando e Controllo – SPCC
- Servizi Ausiliari di Stazione
- Servizi Generali
- Sezione max 36kV, sino alle celle max 36kV di partenza verso il campo eolico.

### 3.7. ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO IN CAVO AT

L' elettrodotto di collegamento tra la stazione di utenza e la Stazione con sbarre AT di raccolta sarà realizzato in cavo interrato con una lunghezza di circa 70 m, costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati in conduttore di alluminio, isolante in XLPE ARE4H1H5E 87/132kV 1x1600, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene.

## 4. DEFINIZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE

L'impianto eolico è costituito da una serie di manufatti necessari all'espletamento di tutte le attività ad esso connesse. Le componenti dell'impianto che costituiscono una modificazione rispetto alle condizioni in cui si trova attualmente il sito oggetto dell'intervento sono prevalentemente costituite da:

- aerogeneratori;
- fondazioni aerogeneratori;
- piazzole;
- viabilità;
- cavidotto max 36kV;
- stazione elettrica di utenza;

- cavidotto AT;

La presente relazione ha lo scopo di illustrare nel dettaglio le fasi di dismissione dell'impianto eolico indicato in premessa

## 5. DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE

Il **ciclo di produzione e la vita utile** attesa del parco eolico è pari ad almeno **29 anni**, trascorsi i quali è comunque possibile, dopo una attenta revisione di tutti i componenti dell'impianto, prolungare ulteriormente l'attività dell'impianto e conseguentemente la produzione di energia. In ogni caso, una delle caratteristiche dell'energia eolica che contribuiscono a caratterizzare questa fonte come effettivamente "sostenibile" è la quasi totale reversibilità degli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione. Una volta esaurita la vita utile del parco eolico, è cioè possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e la riqualificazione del sito di progetto, che può essere ricondotto alle condizioni ante operam.

Fondamentalmente le operazioni necessarie alla dismissione del parco sono:

- Smontaggio degli aerogeneratori e delle apparecchiature tecnologiche elettromeccaniche in tutte le loro componenti conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- Dismissione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- Dismissione delle piazzole degli aerogeneratori;
- Dismissione della viabilità di servizio;
- Dismissione dei cavidotti max 36kV;
- Dismissione della cabina di impianto e della sottostazione elettrica; in alternativa si potrebbero convertire gli edifici dei punti di raccolta delle reti elettriche e della sottostazione ad altra destinazione d'uso, compatibile con le norme urbanistiche vigenti per l'area e conservando gli elementi architettonici tipici del territorio di riferimento;
- Riciclo e smaltimento dei materiali;
- Ripristino dello stato dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di:
  - a) ripristinare la coltre vegetale assicurando il ricarico con almeno un metro di terreno vegetale;
  - b) rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale e tutte le relative opere d'arte;
  - c) utilizzare per i ripristini della vegetazione essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale;
  - d) utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per i ripristini geomorfologici;
  - e) Comunicare agli Uffici regionali competenti la conclusione delle operazioni di dismissione dell'impianto.

Relativamente alle esigenze di bonifica dell'area, si sottolinea che l'impianto, in tutte le sue strutture che lo compongono, non prevede l'uso di prodotti inquinanti o di scorie, che possano danneggiare suolo e sottosuolo.

L'organizzazione funzionale dell'impianto, quindi, fa sì che l'impianto in oggetto non presenti necessità di bonifica o di altri particolari trattamenti di risanamento. Inoltre, tutti i materiali ottenuti sono riutilizzabili e riciclabili in larga misura. Si calcola che oltre il 90% dei materiali dismessi possa essere riutilizzato in altre comuni applicazioni industriali. Durante la fase di dismissione, così come durante la fase di costruzione, si dovrà porre particolare attenzione alla produzione di polveri derivanti dalla movimentazione delle terre, dalla circolazione dei mezzi e dalla manipolazione di materiali polverulenti o friabili. Durante le varie fasi lavorative a tal fine, si dovranno prendere in considerazione tutte le misure di prevenzione, sia nei confronti degli operatori sia dell'ambiente circostante; tali misure consisteranno principalmente nell'utilizzo di utensili a bassa velocità, nella bagnatura dei materiali, e nell'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si precisa che, alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, il parco eolico potrà essere dismesso secondo il progetto approvato o, in alternativa, potrebbe prevedersi l'adeguamento produttivo dello stesso.

## 6. ECONOMIA CIRCOLARE

Nella redazione del Progetto è stato adottato un modello di Economia Circolare al fine di traguardare una maggiore tutela ambientale in tutte le fasi di vita del progetto con la consapevolezza che anche la crescita economica generabile dall'uso delle energie rinnovabili è intrinsecamente collegata all'uso ed al riuso delle risorse ed al valore che viene creato quando i prodotti cambiano proprietà lungo tutta la filiera.

L'economia circolare nel sistema energetico consiste in design, processi e soluzioni che permettono di disaccoppiare il consumo di risorse dalla produzione di energia. L'introduzione di misure volte a ridurre la domanda di materiale è fondamentale per un uso più efficiente delle risorse e una riduzione degli impatti negativi dell'economia sull'ambiente.

L'Economia Circolare si fonda sul principio delle 4R:

- Reduce: la base del concetto di circolarità è ridurre i consumi di materia prima, progettando prodotti con una obsolescenza a lungo termine e con una manutenzione semplice, con costi inferiori;
- Reuse: il riutilizzo delle materie prime è il primo grande ciclo di vita dei prodotti, per perdere quell'energia spesa per generare quel prodotto;
- Recycle: recupero della materia;
- Recover: il rifiuto è valorizzato sotto il profilo economico e diventa materia seconda o energia.

Uno dei temi rilevanti in ambito di Sostenibilità e Economia Circolare è il fine vita degli impianti eolici.

La vita utile media delle turbine eoliche è convenzionalmente pari a 25-30 anni; dopo questo periodo, alcune delle proprietà meccaniche e strutturali dei loro componenti maggiormente sollecitati decadono, rendendo necessari interventi manutentivi per allungarne la vita utile, oppure, laddove sia più opportuno o necessario, procedendo alla completa sostituzione con macchine di ultima generazione. Al termine della vita utile dell'impianto, il parco eolico può essere oggetto di "revamping" ovvero essere "rimodernato" a seguito di una verifica dell'integrità delle strutture (fondazioni, torri tubolari di sostegno) procedendo alla sostituzione integrale delle sole turbine. In tal modo non solo una parte dell'impianto viene riutilizzata ma anche la vita utile può essere prolungata per un arco di tempo superiore a 25 anni.

Ad ogni modo, anche con un ciclo di vita aumentato, l'aerogeneratore sarà prima o poi destinato ad essere completamente smantellato e destinato agli impianti di riciclo.

Buona parte di una turbina eolica è costituita da materiale metallico, quindi facilmente riciclabile; fanno eccezione le pale che sono costituite per l'80-90% di materiali compositi (resine epossidiche arricchite con fibre di vetro o carbonio), oltre ad altri materiali minori (ad es. colla, vernici, schiuma di polistirene, schiuma poliuretana o legno di balsa). Il recupero delle materie costituenti le pale risulta poco efficace ed efficiente allo stato attuale, per la mancanza di una filiera consolidata sia nella valorizzazione della specie di rifiuto in questione che nel successivo riutilizzo delle materie da esso potenzialmente recuperabili. Nel seguito, si forniranno comunque delle indicazioni relative al riuso e riciclo delle componenti dell'aerogeneratore, ponendo particolare attenzione su quelle componenti più difficilmente riciclabili in relazione alle loro caratteristiche costruttive e ai materiali che le compongono, tenendo conto delle più recenti ricerche nel settore (Accelerating Wind Turbine Blade Circularity, WindEurope, Cefic and EuCIA, May 2020).

Approcciare il fine vita dei materiali secondo i principi della Circular Economy significa prediligere strategie sostenibili atte a valorizzare i materiali e le caratteristiche tecniche degli stessi rispetto al conferimento in discarica o alla valorizzazione termica, il tutto in un'ottica di minimizzazione dell'utilizzo di materie prime per i cicli produttivi. Diverse aziende operanti nel settore eolico stanno sviluppando nuovi modelli ed approcci sostenibili per la filiera eolica: Prevenzione, Life Extension, Riuso e Riciclo.



Figura 1 - Possibili approcci di gestione del rifiuto [Fonte: Verso una gestione sostenibile e circolare per il fine vita delle pale eoliche – Luglio 2021]

### Prevenzione

Lo studio di nuovi materiali e di nuovi processi di costruzione per la produzione di turbine eoliche è l'approccio più sostenibile e rappresenta sicuramente la sfida più futuristica ed innovativa. La Società Proponente sta osservando questo settore con molta attenzione, auspicando in un futuro prossimo di poter acquistare aerogeneratori costruiti con materiali innovativi e sostenibili.

Nel campo dei materiali compositi stanno emergendo alcune soluzioni interessanti, ad esempio i composti polimerici rinforzati con fibre naturali su cui sta iniziando a crescere l'interesse di alcuni settori (automobilistico, navale, edile) grazie alla loro bassa densità, oppure i materiali compositi termoplastici che sono facilmente riciclabili. Affinché questa transizione verso materiali innovativi sia realizzabile, sono state avviate interlocuzioni con i principali produttori stimolandoli ed indirizzando tutta la catena del valore verso scelte tecnologiche più sostenibili.

### Life Extension



L'estensione della vita utile consiste nel mettere in atto, dopo opportune valutazioni tecnico-economiche, tutte le azioni possibili in ambito di esercizio e manutenzione di un componente, affinché la sua capacità di adempiere la propria funzione venga mantenuta per il maggior tempo possibile.

In questo ambito gli operatori eolici stanno studiando ed implementando soluzioni innovative per il settore eolico come sensori di nuova generazione che forniscono informazioni sullo stato di salute delle turbine e sulla vita residua delle macchine che compongono l'aerogeneratore.

Di seguito si riportano alcuni esempi di soluzioni attualmente in fase di studio/utilizzo:

- sensori per la rilevazione delle vibrazioni, utili sia per determinare lo stato di usura dei cuscinetti dei componenti rotanti (e.g. gearbox, albero primario, generatore) che per monitorare lo stato della turbina e del suo ancoraggio con le fondamenta;
- misure della conduttività dei lubrificanti;
- sensori di rilevazione del ghiaccio, utili nelle aree geografiche in cui la frequente formazione di lastre di ghiaccio, oltre a determinare perdite di produzione e problemi di sicurezza, causa un sovraccarico meccanico sulle pale e relativo indebolimento strutturale;
- robot / droni in grado di avvicinarsi alla pala e accoppiarsi per poter condurre attività di ispezione, riparazione, rivestimento, misure di conduttività.



	<p style="text-align: center;">PIANO DI DISMISSIONE CON RELATIVO COMPUTO METRICO ESTIMATIVO ED ELENCO PREZZI</p> <p style="text-align: center;">Impianto Eolico denominato "Montarzo" ubicato nel Comune di Onano (VT) costituito da 11 (undici) aerogeneratori di potenza nominale 6,18 MW per un totale di 68 MW con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Onano (VT), Acquapendente (VT) e Castel Giorgio (TR)</p>	
Codifica Elaborato: <b>224304_D_R_0300</b> Rev. 00		

A questi si aggiungono altri studi che vengono condotti dagli uffici di Innovation di concerto con la funzione di Operation and Maintenance rispetto a procedure di esercizio e manutenzione volte a preservare il più a lungo possibile le funzionalità dei componenti.

### **Riuso**

La soluzione di riuso da perseguire prioritariamente è il riutilizzo dell'aerogeneratore nel suo complesso, opportunamente ricondizionato al fine di ristabilirne la vita utile e l'efficienza.

Pur trattandosi di un mercato secondario dimensionalmente piuttosto limitato e subordinato valutazioni di fattibilità sito-specifiche, è talvolta percorribile l'opzione di rilocazione degli aerogeneratori in altri siti contraddistinti da ventosità molto alte, infrastrutturazione di rete / stradale non ottimale, eventualmente appartenenti a Paesi che si trovano in una fase iniziale del loro percorso di decarbonizzazione/elettrificazione, come ad esempio in alcune zone del Centro e Sud America.

Quando invece un componente non è più in grado di adempiere alla propria funzione nel contesto in cui sta operando, la soluzione più sostenibile è utilizzarlo in un contesto diverso, nel quale possa mantenere il suo valore, a fronte di limitate modifiche. Le pale eoliche, essendo realizzate con materiali compositi, risultano particolarmente adatte a questo scopo in quanto il materiale è durevole, resistente al danneggiamento e all'aggressione ambientale e facile da riparare. Per esempio:

- Riutilizzo delle lame per parchi giochi o arredo urbano;
- Particolari parti strutturali della lama possono anche essere riproposte per strutture edilizie, ad es. copertura di parchi biciclette, ponti, o riusi architettonici.

La Società Proponente ha avviato ed intende approfondire rapporti con alcune aziende che sono già sul mercato con prodotti costruiti a partire da pale eoliche (es. complementi d'arredo civile ed urbano), oltre valutare altre possibili partecipazioni nate attivando l'ecosistema di innovazione.

Si mostra di seguito un esempio di riutilizzo di una pala eolica come copertura di un parco biciclette.



Figura 2 - Bike shed in Aalborg, Denmark [Fonte WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity – May 2020]

**Riciclo**

I processi di riciclo ad oggi consentono di recuperare i materiali che compongono la pala (in modo indistinto oppure separando le fibre dalla resina) per riprocessarli al fine di generare un nuovo prodotto che ha caratteristiche e finalità diverse dal componente di partenza.

Alcune aziende ad oggi si trovano ad un buon livello di approfondimento tecnologico dei vari processi di riciclo; seppure sia un settore ancora poco consolidato rispetto al riciclo di altri materiali, si stanno affacciando sul mercato i primi recyclers di materiali compositi che hanno dimostrato la loro tecnologia passando da attività di laboratorio a primi dimostratori.

Di seguito si riportano i principali processi di riciclo in via di sviluppo:

- Riciclo meccanico: è uno dei processi più comuni grazie al potenziale di riutilizzo delle polveri per alcune applicazioni (ad es. produzione di plastica, applicazioni nel settore delle costruzioni, come riempimento di sottofondi stradali o per la realizzazione di pannelli per isolamento termico, acustico, di mobili, manufatti per arredo e oggetti di design, etc..). Garantisce un alto tasso di produttività, diminuisce il valore del materiale riciclato e consente di ottenere prodotti contenenti fino al 40% di materiale di scarto.

- Produzione di cemento: la materia prima del cemento è parzialmente sostituita da fibre di vetro e riempitivi compositi (cemento clinker). Il processo è altamente efficiente, veloce e scalabile; tuttavia, a causa dell'elevata temperatura è necessario un notevole apporto energetico.
- Solvolisi: il processo è incentrato su una reazione chimica di un solvente con il materiale composito in un reattore pressurizzato ad alta temperatura. Garantisce un recupero completo di fibre e resine pulite ma è un processo che necessita ulteriori ottimizzazioni per aumentarne l'efficienza, oltre a richiedere l'utilizzo di solventi, che in taluni casi sono ecocompatibili e completamente riutilizzabili.
- Pirolisi: il processo prevede la decomposizione termica della parte organica dei compositi in ambiente inerte. È altamente scalabile ma le fibre risultano generalmente degradate alla fine del processo in termini di caratteristiche meccaniche. Tale processo risulta molto promettente, anche se ancora lontano dalla redditività economica.
- High voltage pulse fragmentation: il processo elettromeccanico prevede la separazione delle fibre di vetro dalla matrice tramite l'uso di elettricità. Consente di ottenere una buona qualità di fibre, ma richiede molta energia ed attualmente risulta ad uno stadio poco avanzato di sviluppo tecnologico.
- Letto fluido: processo termico che consente di separare le fibre dalla matrice ottenendo però un basso livello di qualità delle prime.

Da alcuni anni si stanno sviluppando le prime collaborazioni tra aziende e centri di ricerca italiani ed europei per sviluppare e validare i processi di recupero analizzando anche la qualità delle materie prime secondarie e dei prodotti che si ottengono.

In parallelo alcune aziende si stanno muovendo anche sul fronte industriale verso la creazione di un modello di business che coinvolga vari operatori in un impianto dimostratore su scala commerciale. La filiera sarà composta da produttori ed operatori energetici che forniranno il materiale composito da recuperare, dagli operatori che effettuano il pretrattamento ed il processo di riciclo, e dagli utilizzatori finali che potranno acquistare il materiale secondo per integrarlo nel loro processo produttivo.

È chiaro che ogni valutazione fatta in sede di redazione del progetto di dismissione, approfondita con riferimento alle pale degli aerogeneratori, che influiscono negativamente sul tasso di riciclabilità complessivo dell'aerogeneratore, sarà successivamente oggetto di attualizzazione al momento della dismissione a fronte delle nuove tecniche realizzative verso le quali il produttore si sta portando e a fronte delle future tecniche di riciclo/recupero/riutilizzo dei materiali.

## 7. DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI

Nel seguito, si analizzano brevemente le principali operazioni di smaltimento di ciascun componente dell'impianto eolico. Per le specifiche tecniche riguardanti lo smaltimento di ogni singola componente dell'impianto eolico si rimanda ai disciplinari e alle direttive del fornitore delle turbine eoliche. Si sottolinea che nella fase di dismissione dell'impianto i vari componenti potranno essere sezionati in loco con il conseguente impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi.

### 7.1. AEROGENERATORI

La prima componente dell'impianto che verrà smantellata, dopo essere stata opportunamente disconnessa, sarà l'aerogeneratore. Per mezzo delle gru si effettuerà lo smontaggio degli elementi assemblati durante la fase di montaggio; parallelamente si smonteranno tutte le strutture elettromeccaniche contenute nei moduli smontati. Lo smaltimento delle turbine eoliche sarà effettuato da ditte specializzate, se non addirittura dagli stessi fornitori, che effettueranno lo smontaggio di tutti i componenti con il conseguente trasporto in siti idonei e attrezzati per le successive fasi di recupero e smontaggio della componentistica interna. Ogni aerogeneratore è costituito da un numero elevato di componenti sia strutturali, sia elettrici, sia di controllo. La tipologia, la forma e i materiali dei differenti componenti è comunque diversa, essendo fondamentalmente materiali di carattere riciclabile per la maggior parte e con un valore aggiunto considerevole, come l'acciaio e i differenti metalli, che lo rendono interessante dal punto di vista del riciclaggio. In seguito allo sviluppo nella ricerca nel settore eolico, attualmente gli aerogeneratori sono costituiti da materiali innovatori, anche se

allo stato attuale non sono state ancora trovate tecniche di riutilizzo di tutti i componenti, come ad esempio la fibra di vetro delle pale. In attesa che lo sviluppo tecnologico permetta di trovare tecniche utili di sfruttamento, questi materiali dovranno essere trattati come rifiuti, pertanto verranno trattati in accordo alla normativa vigente applicabile. Ogni componente dell'aerogeneratore è fabbricato con materiali adeguati alle caratteristiche strutturali e alle funzioni che devono assolvere. Qui di seguito verranno descritti i principali componenti e materiali dell'aerogeneratore, insieme alla pericolosità ed al codice delle operazioni di eliminazione e valorizzazione per ciascuno dei materiali.

### **Le pale**

Ogni aerogeneratore dispone di tre pale di dimensioni prestabilite e caratteristiche strutturali particolari, adatte alla potenza dell'aerogeneratore installato. Le pale sono realizzate in fibra di vetro, come componente principale, a cui si aggiungono altri componenti della famiglia delle resine. Oltre alla fibra di vetro, in determinati modelli di pale, si utilizza la fibra di carbonio per alleggerire il peso delle stesse. Le pale si compongono di due parti: una interna (l'anima della pala) e una esterna che rappresenta la parte visibile della pala. Entrambe sono realizzate principalmente in fibra di vetro e carbonio. Le pale sono gli elementi esteriori che più soffrono il deterioramento dovuto agli effetti negativi delle scariche elettriche e anche lo sforzo strutturale dovuto alla continua tensione alle quali sono sottoposte. A volte si rende necessaria la sostituzione di qualche pala durante la vita utile. Vengono in genere inviate a discarica autorizzata dei rifiuti inerti, data la non pericolosità degli stessi. Tuttavia, tenendo conto dei principi della Circular Economy, si potrebbero prediligere strategie sostenibili, così come analizzato al punto precedente. Si pianificano le seguenti alternative per il riciclaggio delle pale fabbricate in fibra di vetro e carbonio che riducano l'impatto generato dalla loro eliminazione alla discarica degli inerti:

- ✓ Riciclo meccanico: è uno dei processi più comuni grazie al potenziale di riutilizzo delle polveri per alcune applicazioni (ad es. produzione di plastica, applicazioni nel settore delle costruzioni, come riempimento di sottofondi stradali o per la realizzazione di pannelli per isolamento termico, acustico, di mobili, manufatti per arredo e oggetti di design, etc..).
- ✓ Valorizzazione come combustibile e materia prima di processo nella produzione industriale di Cemento Clinker. Questo processo richiede un trattamento fisico a monte che permetta la sua introduzione in forma controllata nei forni di produzione del Clinker;
- ✓ Riciclaggio del materiale per la fabbricazione di altri componenti attraverso il processo di separazione dei differenti componenti (processo di pirolisi). Attraverso questo processo si ottiene di nuovo la fibra di vetro da una parte e la resina dall'altra sebbene la fibra di vetro recuperata in questa forma non conservi la totalità delle proprietà iniziali. Infatti, per questa ragione in funzione delle caratteristiche dei materiali recuperati, si determinano le vie di recupero degli stessi.

### **La navicella**

La navicella o gondola costituisce il nucleo centrale dell'aerogeneratore. In essa si opera la trasformazione in energia elettrica a partire dal movimento delle pale per la forza del vento. È la parte più complessa dell'aerogeneratore, dato l'elevato numero di componenti, unità e diversi sistemi installati. I principali componenti della navicella sono:

- ✓ Mozzo;
- ✓ Generatore;
- ✓ Asse;
- ✓ Moltiplicatore;
- ✓ Trasformatore;
- ✓ Gruppo idraulico;
- ✓ Telaio anteriore e posteriore;
- ✓ Quadro elettrico e di controllo;
- ✓ Cassa;

- ✓ Minuteria;
- ✓ Oli e grassi (idraulici e meccanici).

La maggior parte dei componenti della navicella sono fabbricati in diversi tipi di acciaio e leghe. Poi ci sono i componenti e il materiale elettrico, composto per circuiti, placche di controllo, materiali metallici e non metallici di diversa purezza ma in minore proporzione rispetto al totale. Il numero dei componenti della navicella è elevato, pertanto si analizzeranno soltanto i componenti di maggiore importanza e dimensione.

### **Il mozzo**

Il mozzo unisce le pale solidali all'asse lento. È accoppiato all'asse di bassa velocità dell'aerogeneratore attraverso il quale viene trasmesso il movimento di rotazione generato dalla forza del vento nelle pale. Il materiale utilizzato per la fabbricazione del mozzo è acciaio lavorato meccanicamente e il tappo con il cono di chiusura sono realizzati in lamiere di acciaio rivettato. Il riutilizzo come componenti di seconda mano è particolarmente ristretto per il mozzo, data la necessità di resistenza strutturale che si esige per questo componente. Questi componenti alla fine vengono riciclati come rottame di acciaio.

### **L'asse di bassa velocità**

L'asse di bassa velocità dell'aerogeneratore collega il mozzo del rotore al moltiplicatore. All'interno dell'asse scorrono condotti del sistema idraulico o elettrico. Tale asse è fabbricato totalmente in acciaio, pertanto alla fine della vita utile sarà riciclato come rottame. A causa delle sue dimensioni e della sua forma specifica differente per ogni modello di aerogeneratore e, poiché è un componente sottoposto a continua usura, non è possibile il suo riutilizzo in applicazioni parallele.

### **Il moltiplicatore**

Il moltiplicatore è costruito in acciaio ed il suo formato dipende dal modello della macchina. Il moltiplicatore installa altri componenti del sistema idraulico come valvole, condotti di olio e filtri. Inoltre per il suo funzionamento richiede una determinata quantità di olio lubrificante, che viene periodicamente sostituita durante lo sfruttamento del parco. Una volta smantellato il moltiplicatore, se si trova in buono stato, si potrà riutilizzare come ricambio per gli altri aerogeneratori. Nel caso in cui dovesse rimanere inutilizzato, si procederà allo smantellamento dei blocchi più piccoli che verranno riciclati come rottami. Prima dello smantellamento, si ritirerà in maniera completamente controllata la totalità dell'olio idraulico e lubrificante all'interno del moltiplicatore, così come i condotti e i filtri idraulici. Sia gli oli che i filtri dell'olio si ricicleranno tramite un gestore autorizzato mediante processi di valorizzazione energetica.

### **L'asse di alta velocità**

L'asse di alta velocità gira approssimativamente a 1500 rpm e ciò consente il funzionamento del generatore elettrico. È dotato di un freno a disco di emergenza. È fabbricato in acciaio, ma si trova protetto da una cassa metallica. La totalità dei componenti è fabbricata in acciaio e alla fine verranno riciclati come rottame. L'asse lento, il moltiplicatore e l'asse di alta velocità formano il sistema di trasmissione. Come già si è detto, questi componenti hanno tutti un alto grado di usura dovuto al loro movimento girevole continuo. Per questa ragione, quando questi componenti vengono smantellati sono destinati a diventare rottame. Nel caso in cui qualche pezzo di questi componenti si trovi in buono stato si può pensare al loro riutilizzo in componenti simili.

### **Il generatore**

Il generatore è l'elemento della turbina che ha il compito di convertire l'energia meccanica in energia elettrica. L'elettricità prodotta nel generatore scende dai cavi fino alla base della torre per essere trasformata (elevamento di tensione e abbassamento di corrente) e inviata alla rete. I generatori elettrici si compongono principalmente di una carcassa e di un supporto interno di acciaio. All'interno di questa struttura si trova un avvolgimento di cavo di rame. Tanto l'acciaio quanto il rame sono destinati al riciclaggio come rottame. Bisogna prestare particolare attenzione al recupero del rame, a causa del suo elevato costo sul mercato.

**Motori di giro e riduttori**

Il meccanismo di posizionamento della turbina a favore di vento si realizza tramite movimento circolare. Si ottiene con dei motori e riduttori fissi alla gondola che fanno presa sull'ingranaggio della corona di orientamento della torre. Il segnale di posizionamento corretto viene ricevuto dal sistema di controllo della turbina, insieme alla veletta e all'anemometro installati in ogni turbina. Sia i motori elettrici di giro sia i riduttori sono fabbricati in acciaio e ferro. Nel caso dei motori, grazie alla loro grande resistenza e durata, si possono utilizzare come ricambi in altre macchine simili. D'altro canto, grazie alla loro compatibilità in altre applicazioni al di fuori del settore eolico, questi motori potranno essere utilizzati in un mercato di macchine usate. Nel caso in cui tali componenti si trovino in forte stato di deterioramento verranno riciclati come rottame.

**Gruppo o sistema idraulico**

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

**Gruppo di pressione**

Ha il compito di somministrare fluido idraulico ad una determinata pressione per consentire l'azionamento del sistema di captazione, orientazione e trasmissione. Lo stesso dispone di un deposito di azoto. Il sistema è fabbricato totalmente in acciaio e viene riciclato come rottame. Nel caso in cui si trovi in buono stato potrà essere riutilizzato come ricambio.

**Condotti idraulici**

Canalizzano il fluido idraulico fino al punto di utilizzo nei componenti che si trovano sottoposti a movimenti continui di rotazione come rotore, assi, moltiplicatori, motori di giro e posizionamento dell'aerogeneratore. Fondamentalmente ed in funzione delle esigenze tecniche, questi condotti sono fabbricati in polimeri sintetici e caucciù ed alcuni sono rinforzati internamente con una maglia di filo d'acciaio. Dal momento che nel materiale e nella struttura sono molto simili agli pneumatici delle automobili, verranno valorizzati da un gestore autorizzato come combustibile energetico o come materia prima per la fabbricazione dell'arredo urbano. Adattano la pressione e la portata del fluido idraulico che circola attraverso i differenti sistemi installati nella navicella. Nella maggior parte dei casi sono fabbricati in acciaio ed altre leghe. Vengono inviate al riciclaggio come rottame.

**Trasformatore**

Inizialmente si installava al di fuori dell'aerogeneratore, nelle vicinanze dello stesso. Attualmente tuttavia, con l'aumento della potenza delle macchine, si installa all'interno della navicella. Fondamentalmente sono costituiti da un'installazione di placche e avvolgimenti di piattini di rame. I trasformatori, come parte del sistema elettrico dell'aerogeneratore si devono considerare nel momento dell'eliminazione degli stessi in maniera controllata. I materiali costituenti l'armatura e la carcassa esteriore verranno rottamati, così come il rame generato che si recupererà per la sua rifusione.

**Telaio anteriore e posteriore**

Il telaio anteriore si compone di un pezzo e il telaio posteriore di due pezzi. Tutti questi pezzi si assemblano tra di loro per formare la base sulla quale si posiziona la totalità dei componenti meccanici, elettrici ed idraulici che formano la navicella. Allo stesso modo, al telaio anteriore si assembla la corona di giro e gli ancoraggi di supporto alla torre di appoggio dell'aerogeneratore.

I telai sono fabbricati in acciaio meccanizzato saldato e la sua struttura è progettata specificatamente per il supporto della struttura della navicella, pertanto una volta arrivati alla fine della vita utile dell'aerogeneratore vengono riciclati come rottame.

**Carcassa**

Tutta la navicella si trova ricoperta dalla carcassa esteriore. Questa carcassa si compone generalmente di uno o due pezzi (inferiore e superiore). Così come le pale, la carcassa è costituita da fibre di vetro, come componente principale, al quale si aggiungono le resine, pertanto si ottiene un materiale con una sufficiente resistenza strutturale ed isolamento contro la corrosione prodotta dai fenomeni meteorologici. Visto che le necessità di resistenza strutturale sono molto minori per la carcassa rispetto a quelle richieste per le pale, il materiale della carcassa è più povero di fibra di vetro. Come per le pale, per l'eliminazione di questi componenti prima di provvedere alla dismissione completa di un parco eolico si pianificano due alternative per l'eliminazione o il riciclaggio delle carcasse, che riducano l'impatto generato dall'eliminazione di queste strutture in una discarica di inerti.

Le principali alternative sono due:

- ✓ Valorizzazione come combustibile e materia prima di processo nella produzione industriale di Cemento Clinker. Questo processo richiede un trattamento fisico a monte che permetta la sua introduzione in forma controllata nei forni di produzione del Clinker;
- ✓ Riciclaggio del materiale per la fabbricazione di altri componenti attraverso il processo di separazione dei differenti componenti (processo di pirolisi). Attraverso questo processo si ottiene di nuovo la fibra di vetro da una parte e la resina dall'altra, sebbene la fibra di vetro recuperata in questa forma non conservi la totalità delle proprietà iniziali. Infatti, per questa ragione, in funzione delle caratteristiche dei materiali recuperati, si determinano le vie di recupero degli stessi.

### **Componenti elettrici e di controllo**

In tutto l'aerogeneratore e, in particolare all'interno della navicella, si installa un elevato numero di cavi e dispositivi di controllo. Da un lato si trovano i cavi che evacuano l'energia generata all'esterno e dall'altro i cavi appartenenti al sistema di controllo dell'aerogeneratore. Questi cavi connettono i differenti meccanismi all'unità di controllo dell'aerogeneratore, nella quale si gestiscono tutte le informazioni dei molteplici sensori installati. La maggior parte dei cavi installati sono fabbricati in rame, sebbene si trovino anche cavi in alluminio. L'isolamento esterno nella maggior parte dei casi è in PVC, polietilene (PE) o altri polimeri. Quasi tutto il cavidotto è recuperabile per il riutilizzo dei metalli, che risultano essere importanti visto che il rame e l'alluminio hanno un elevato valore di mercato. Il processo per il recupero del cavidotto è basato sulla triturazione iniziale del cavo e sulla separazione del conduttore metallico e dell'isolante plastico. La parte isolante di PVC e PE è sfruttabile in diverse applicazioni come materia prima per la fabbricazione di strumenti e applicazione per il giardinaggio, ecc.

Inoltre si dovrà tenere conto di tutti quei componenti del sistema di controllo che sono fabbricati con piombo in una matrice di vetro o ceramica. Allo stesso modo le lampade di scarica e gli schermi degli strumenti si dovranno gestire in maniera controllata visto il contenuto di metalli pesanti come piombo e mercurio.

### **Minuteria**

Come la maggior parte dei componenti della navicella, gli elementi di assemblaggio, supporto, armatura di supporto della carcassa esterna, elementi di protezione dei componenti mobili sono fabbricati in acciaio, alluminio ed altre leghe.

Nel caso della dismissione del parco eolico il volume di questi piccoli pezzi sarà considerevole per cui si dovrà stabilire una metodologia o procedimento per lo stoccaggio e la gestione degli stessi. L'uso finale di questi componenti dovrà essere il riutilizzo come rottame per la sua rifusione successivamente allo stoccaggio degli stessi in funzione del materiale.

### **Oli ed altri liquidi refrigeranti (idraulici e meccanici)**

Gli oli meccanici vengono utilizzati principalmente per la lubrificazione degli elementi di giro, installati all'interno e all'esterno della navicella, come il rotore, l'asse principale ed il moltiplicatore. L'olio del sistema idraulico si estende per quasi la totalità della navicella, attraverso condotti per l'azionamento dei vari sistemi installati. Vista la composizione degli stessi, questi oli sono considerati pericolosi e la loro eliminazione è sottoposta a controllo: devono essere rimossi in forma controllata prima dell'inizio dei lavori di smontaggio di

uno dei componenti o dello smantellamento dell'aerogeneratore. Gli oli esausti, una volta recuperati adeguatamente, hanno la possibilità di essere reimpiegati come combustibile in impianti di generazione dell'energia. I liquidi di refrigerazione devono essere, allo stesso modo, rimossi in forma controllata specialmente quando contengano cromo esavalente. A causa della loro grande tossicità queste soluzioni saranno trattate in impianti speciali per l'eliminazione di componenti pericolosi.

### **Torri**

Le torri di sostegno ed i conci di fondazione di ancoraggio alla base degli aerogeneratori si fabbricano interamente a partire dalle piastre di acciaio e, sia all'interno sia all'esterno, sono ricoperte da vari strati di pittura. Le loro dimensioni e caratteristiche strutturali variano in funzione della potenza della macchina da installare. In generale le torri installate si compongono di tre trami assemblati tra di loro ed ancorati alla base di cemento. All'interno delle torri si installano vari componenti come scale, cavi elettrici di connessione dell'aerogeneratore, porta della torre e casse di connessione. Tali torri sono fabbricate con piastre di acciaio di spessore tra i 16 e i 36 mm, che alla fine sono ricoperte al loro esterno e al loro interno da strati di pittura per proteggerli dalla corrosione. All'interno delle torri si installano una serie di piattaforme, scale e linee di vita per l'accesso degli operai all'interno della navicella. Tali componenti sono fabbricati in acciaio o ferro galvanizzato visto che all'interno sono protetti dalla corrosione. Nel caso in cui questi componenti vengano smantellati, il loro riutilizzo nell'ambito nel settore eolico si presenta poco fattibile, a causa delle esigenze di resistenza strutturale che richiede l'installazione degli aerogeneratori. Allo stesso modo, i nuovi aerogeneratori installati richiedono strutture più grandi e resistenti, per cui non è fattibile lo sfruttamento di strutture obsolete. L'opzione più attuabile relativamente alla gestione finale dei trami che costituiscono le torri è il riciclaggio come rottame. Si riporta una tabella di sintesi in cui sono evidenziati i componenti, il tipo di materiale ed i metodi di smaltimento:



Componente	Materiale principale	Metodi di smaltimento e riciclo
<b>Torre</b>		
Acciaio strutturale della torre	Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Cavi della torre	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
<b>Accessori elettrici alla base della torre</b>		
Quadri elettrici	Rame	Pulire e fondere per altri usi
	Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti elettrici	Trattare come rifiuti speciali
Copertura dei cavi	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Cabina di controllo	Acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti elettrici	Trattare come rifiuti speciali
Fili elettrici	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Trasformatore	Acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
	Olio	Trattare come rifiuto speciale
<b>Rotore</b>		
Pale	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Mozzo	Ferro	Fondere per altri usi
<b>Generatore</b>		
Rotore e statore	Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
	Rame	Pulire e fondere per altri usi
<b>Navicella</b>		
Alloggiamento navicella	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Cabina di controllo	Acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti elettrici	Trattare come rifiuti speciali
Fili elettrici	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Supporto principale	Metallo e acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Vari cavi	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Moltiplicatore di giri	Olio	Trattare come rifiuto speciale
	Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi

Tabella a.1: Smaltimento componenti aerogeneratore.]

## 7.2. FONDAZIONI

L'unica opera che non prevede la rimozione totale è rappresentata dalle fondazioni degli aerogeneratori; esse saranno solo in parte demolite. Nello specifico, sarà rimossa tutta la platea di fondazione fino alla profondità di mt. 1,50 dal piano di campagna, mentre per i pali di fondazione non è prevista alcuna rimozione.

La struttura in calcestruzzo che costituisce la platea verrà divisa in blocchi in maniera tale da rendere possibile il caricamento degli stessi sugli automezzi che provvederanno all'allontanamento del materiale dal sito. Le operazioni effettuate in sito per la riduzione della platea in blocchi, saranno quelle strettamente necessarie a rendere agevole il carico sui mezzi delle frazioni ottenute; in questa maniera sarà limitata il più possibile la produzione di rumore e polveri che immancabilmente si generano durante l'esecuzione di tale fase lavorativa.

I blocchi rimossi verranno caricati su automezzi e trasportati presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo. Qui avverrà una frantumazione primaria mediante mezzi cingolati; tale operazione consentirà la riduzione in parti più piccole del 95% del calcestruzzo; una frantumazione secondaria seguirà per mezzo di un frantoio mobile. Questo permetterà di suddividere al 100% il calcestruzzo dal tondino di armatura. L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edili. Si procederà poi con il riporto di terreno vegetale per il riempimento dello scavo in cui insisteva la fondazione.

## 7.3. PIAZZOLE AEROGENERATORI E VIABILITA'

Altro aspetto da prendere in considerazione per la dismissione è quello riguardante la rimozione delle opere più arealmente distribuite dell'impianto, e cioè le piazzole e la viabilità di nuova realizzazione per l'accesso ed il servizio dell'impianto eolico. Questa operazione consisterà nella eliminazione della viabilità sopra descritta, mediante l'impiego di macchine di movimento terra quali escavatori, dumper e altro, riportando il terreno a condizioni tali da consentire il riuso agricolo. Le viabilità e le piazzole essendo realizzate con materiali inerti (prevalentemente misto stabilizzato per la parte superficiale e inerte di cava per la parte di fondazione) saranno facilmente recuperabili e smaltibili. Tali materiali, infatti, dopo la rimozione e il trattamento di bonifica potrebbero essere impiegati nuovamente per scopi simili, o eventualmente conferiti ad appropriate discariche autorizzate.

#### 7.4. CAVIDOTTO max 36kV E 132 kV

Insieme alle piazzole ed alla viabilità, sarà dismesso anche il cavidotto max 36kV e 132kV. Il restante cavidotto, al di sotto delle strade comunali e provinciali, potrà essere lasciato in sito evitando in tal modo la demolizione ed il ripristino dei tratti di viabilità su cui è posato il cavidotto.

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

Il cavo risulta costituito quindi da più parti e precisamente:

- la parte metallica (il rame o altro conduttore) destinata a condurre corrente, costituita da un filo unico o da più fili intrecciati tra di loro e il conduttore vero e proprio;
- il conduttore è circondato da uno strato di materiale isolante che è formato dalla mescola di materiali opportunamente, scelti, dosati e sottoposti a trattamenti termici e tecnologici vari;
- l'insieme del conduttore e del relativo isolamento costituisce l'anima del cavo;
- un cavo può essere formato da più anime. L'involucro isolante applicato sull'insieme delle anime è denominato cintura;
- la guaina, che può essere rinforzata con elementi metallici, e il rivestimento tubolare continuo avente funzione protettiva delle anime del cavo. La guaina in generale è sempre di materiale isolante.
- talvolta i cavi sono dotati anche di un rivestimento protettivo avente una funzione di protezione meccanica o chimica come ad esempio una fasciatura o una armatura flessibile di tipo metallico o non metallico.

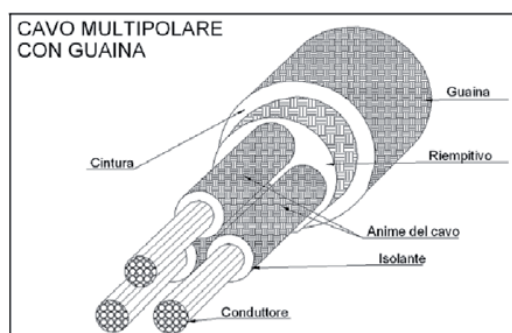


Figura 3 - Cavo multipolare con guaina.

in tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti in definitiva da plastica e rame. Il riciclaggio dei cavi elettrici viene dall'esigenza di smaltire e riutilizzare materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente e costosi nell'approvvigionamento. Il riciclaggio di questi componenti coinciderà con il riciclaggio della plastica e del metallo. Da un punto di vista pratico la separazione tra i diversi materiali avviene attraverso il loro passaggio in alcuni macchinari separatori. Tali macchinari separatori utilizzano la tecnologia della separazione ad aria e sono progettati appositamente per il recupero del rame dai cavi elettrici. Sfruttando la differenza di peso specifico dei diversi materiali costituenti la struttura del cavo si può separare il rame dalla plastica e dagli altri materiali.



Verranno dismesse tutte le strutture elettromeccaniche della cabina di impianto e della sottostazione elettrica. Le apparecchiature elettromeccaniche quali inverter, trasformatori, quadri elettrici verranno conferite presso i centri specializzati. Il trattamento dei rifiuti da apparecchiature elettriche (RAEE) ed elettroniche è svolto in centri adeguatamente attrezzati, autorizzati alla gestione dei rifiuti ed adeguati al "Decreto RAEE", sfruttando le migliori tecniche disponibili. Le attività di trattamento prevedono varie fasi, indicativamente:

- ✓ messa in sicurezza o bonifica, ovvero asportazione dei componenti pericolosi;
- ✓ smontaggio dei sotto-assiemi e separazione preliminare dei materiali;
- ✓ lavorazione meccanica per il recupero dei materiali.

L'attività di reimpiego delle apparecchiature dopo test di funzionamento è un'opzione prevista della normativa sui RAEE ma non esiste una normativa sulle apparecchiature immesse nuovamente sul mercato.

#### **7.5. STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA**

La struttura costituente la cabina, essendo costituita prevalentemente da cemento armato prefabbricato potrà essere smaltita seguendo lo stesso procedimento delle fondazioni degli aerogeneratori, precedentemente descritto.

In alternativa si potrebbero convertire gli edifici dei punti di raccolta delle reti elettriche e della sottostazione ad altra destinazione d'uso, compatibile con le norme urbanistiche vigenti per l'area e conservando gli elementi architettonici tipici del territorio di riferimento. Anche le fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche saranno demolite ed avviate presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo.

### **8. CONFERIMENTO DEL MATERIALE DI RISULTA AGLI IMPIANTI ALL'UOPO DEPUTATI DALLA NORMATIVA DI SETTORE PER LO SMALTIMENTO OVVERO PER IL RECUPERO**

Una volta separati i diversi componenti sopra elencati in base alla loro natura ed in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, i rifiuti saranno consegnati ad apposite ditte per il riciclo e il riutilizzo degli stessi; la rimanente parte, costituita da rifiuti non riutilizzabili, sarà conferita a discarica autorizzata.

Volendo effettuare una stima dei costi di dismissione si dovrebbero includere i costi relativi:

- all'impiego di mezzi ed imprese specializzate e non;
- al conferimento dei materiali derivanti dalla dismissione presso i centri per il riciclo o presso le discariche autorizzate.

Bisogna sottolineare che, essendo gli impianti eolici una tecnologia relativamente recente, ancora pochi sono gli impianti che sono stati dismessi ed assai limitata è l'esperienza per tale tipologia di operazioni. La quantificazione dei costi relativi a tali operazioni potrebbe essere fatta sulla base di studi e pubblicazioni fatti a livello mondiale ed europeo nei quali è stato definito l'importo economico necessario per smantellare completamente 1 Megawatt prodotto mediante impianti eolici.

## 9. DETTAGLI RIGUARDANTI IL RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI E I RELATIVI COSTI

Concluse le operazioni relative alla dismissione dei componenti dell'impianto eolico si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam. Le operazioni per il completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area saranno di fondamentale importanza perché ciò farà in modo che l'area sulla quale sorgeva l'impianto possa essere restituita agli originari usi agricoli.

La sistemazione delle aree per l'uso agricolo costituisce un importante elemento di completamento della dismissione dell'impianto e consente nuovamente il raccordo con il paesaggio circostante. La scelta delle essenze arboree ed arbustive autoctone, nel rispetto delle formazioni presenti sul territorio, è dettata da una serie di fattori quali la consistenza vegetativa ed il loro consolidato uso in interventi di valorizzazione paesaggistica. Successivamente alla rimozione delle parti costitutive l'impianto eolico è previsto il reinterro delle superfici oramai prive delle opere che le occupavano. In particolare, laddove erano presenti gli aerogeneratori verrà riempito il volume precedentemente occupato dalla platea di fondazione mediante l'immissione di materiale compatibile con la stratigrafia del sito. Tale materiale costituirà la struttura portante del terreno vegetale che sarà distribuito sull'area con lo stesso spessore che aveva originariamente e che sarà individuato dai sondaggi geognostici che verranno effettuati in maniera puntuale sotto ogni aerogeneratore prima di procedere alla fase esecutiva. È indispensabile garantire un idoneo strato di terreno vegetale per assicurare l'attecchimento delle specie vegetali. In tal modo, anche lasciando i pali di fondazione negli strati più profondi sarà possibile il recupero delle condizioni naturali originali. Per quanto riguarda il ripristino delle aree che sono state interessate dalle piazzole, dalla viabilità dell'impianto e dalle cabine, i riempimenti da effettuare saranno di minore entità rispetto a quelli relativi alle aree occupate dagli aerogeneratori. Le aree dalle quali verranno rimosse le cabine e la viabilità verranno ricoperte di terreno vegetale ripristinando la morfologia originaria del terreno. La sistemazione finale del sito verrà ottenuta mediante piantumazione di vegetazione in analogia a quanto presente ai margini dell'area. Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si potranno utilizzare anche tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto eolico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

Le tecniche di Ingegneria Naturalistica, infatti, possono qualificarsi come uno strumento idoneo per interventi destinati alla creazione (neoecosistemi) o all'ampliamento di habitat preesistenti all'intervento dell'uomo, o in ogni caso alla salvaguardia di habitat di notevole interesse floristico e/o faunistico. La realizzazione di neo-ecosistemi ha oggi un ruolo fondamentale legato non solo ad aspetti di conservazione naturalistica (habitat di specie rare o minacciate, unità di flusso per materia ed energia, corridoi ecologici, ecc.) ma anche al loro potenziale valore economico-sociale.

I principali interventi di recupero ambientale con tecniche di Ingegneria Naturalistica che verranno effettuati sul sito che ha ospitato l'impianto eolico sono costituiti prevalentemente da:

- ✓ semine (a spaglio, idrosemina o con coltre protettiva);
- ✓ semina di leguminose;

- ✓ scelta delle colture in successione;
- ✓ sovesci adeguati;
- ✓ incorporazione al terreno di materiale organico, preferibilmente compostato, anche in superficie;
- ✓ piantumazione di specie arboree/arbustive autoctone;
- ✓ concimazione organica finalizzata all'incremento di humus ed all'attività biologica.

Gli interventi di riqualificazione di aree che hanno subito delle trasformazioni, mediante l'utilizzo delle tecniche di Ingegneria Naturalistica, possono quindi raggiungere l'obiettivo di ricostituire habitat e di creare o ampliare i corridoi ecologici, unendo quindi l'Ingegneria Naturalistica all'Ecologia del Paesaggio.

## 10. COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Di seguito si sintetizzano le principali voci di costi che si avrebbero nella dismissione di un impianto eolico costituito da n. 7 aerogeneratori.

Si riporta di seguito tabella riepilogativa dei costi di dismissione:

INTERVENTO/DESCRIZIONE	PREZZO TOTALE
1 - SMONTAGGIO AEROGENERATORI	€ 507.100,00
2 - SMALTIMENTO MATERIALE ARIDO PIAZZOLE	€ 333.919,73
3 - SMALTIMENTO MATERIALE ARIDO VIABILITA'	€ 434.068,92
4 - DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO FONDAZIONE AEROGENERATORE	€ 325.573,41
5 - RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI AEROGENERATORI PIAZZOLE E STRADE	€ 296.762,06
6 - DISMISSIONE CAVIDOTTO MT E AT SOTTO STRADE E PIAZZOLE DISMESSE	€ 1.914.610,86
7 - DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO OPERE IN CLS STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	€ 51.093,05
8 - SMALTIMENTO STRADE E PIAZZALI STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	€ 146.636,37
9 - DISMISSIONE OPERE ELETTROMECCANICHE	€ 80.000,00
10 - RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	€ 31.202,08

€ 4.120.966,47

È stata prodotta una stima dei costi di dismissione e ripristino dell'area interessata dal progetto dell'impianto. Detti costi, valutati in base al computo metrico mostrato, ammonteranno a circa **€ € 60.602,45 per ciascun MW installato**, per un totale di circa **€ 4.120.966,47**.

Si rimanda all'allegato per l'elenco prezzi con analisi nuovi prezzi dismissione il computo metrico estimativo dismissione.

## 11. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DI DISMISSIONE

Si riporta di seguito il cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione:

ATTIVITA' LAVORATIVE	1mese		2mese		3mese		4mese		5mese		6mese		7mese		8mese	
Smontaggio aerogeneratori	■	■	■	■												
Demolizione fondazioni aerogeneratori			■	■	■											
Smaltimento materiale arido piazzole				■	■	■	■									
Smaltimento materiale arido viabilità					■	■	■	■								
Dismissione cavidotto max36kV e 132kV							■	■	■							
Dismissione edifici stazione elettrica di utenza			■	■												
Demolizione e smaltimento opere in cls stazione elettrica di utenza				■	■	■										
Smaltimento strade e piazzali stazione elettrica di utenza					■	■	■									
Ripristino stato dei luoghi					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



## ALLEGATO 1

Titolo:

ELENCO PREZZI CON ANALISI NUOVI PREZZI DISMISSIONE

## INDICE

1.	ELENCO DEI PREZZI UNITARI .....	3
2.	ANALISI NUOVI PREZZI.....	5
2.1.	NP001 SMONTAGGIO DI AEROGENERATORE AD ASSE ORIZZONTALE CON ROTORE TRIPALA E UNA POTENZA MASSIMA DI 6,18 MW, PER UNA POTENZA DELL'IMPIANTO PARI A 68,0 MW .....	7
2.2.	NP002 TRASPORTO CON QUALUNQUE MEZZO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE DI RISULTA DI QUALUNQUE NATURA E SPECIE, ANCHE SE BAGNATO, COMPRESO IL CARICO E LO SCARICO, LO SPIANAMENTO E L'EVENTUALE CONFIGURAZIONE DEL MATERIALE SCARICATO. IL PREZZO COMPRENDE TUTTI GLI ONERI DI CONFERIMENTO IN CENTRO DI RECUPERO. L'ATTESTAZIONE DELLO SMALTIMENTO DOVRÀ NECESSARIAMENTE ESSERE ATTESTATA A MEZZO DELL'APPOSITO FORMULARIO DI IDENTIFICAZIONE RIFIUTI (EX D.LGS. 152/2006 E S.M.I.) DEBITAMENTE COMPILATO E FIRMATO IN OGNI SUA PARTE. LA CONSEGNA DEL MODULO DA FORMULARIO ALLA DIREZIONE LAVORI RISULTERÀ EVIDENZA OGGETTIVA DELLO SMALTIMENTO AVVENUTO AUTORIZZANDO LA CORRESPONSIONE DEGLI ONERI A SEGUIRE. IL TRASPORTATORE È PIENAMENTE RESPONSABILE DELLA CLASSIFICAZIONE DICHIARATA. - CALCESTRUZZO CEMENTIZIO ARMATO.....	8
2.3.	NP003 TRASPORTO CON QUALUNQUE MEZZO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE DI RISULTA DI QUALUNQUE NATURA E SPECIE, ANCHE SE BAGNATO, COMPRESO IL CARICO E LO SCARICO, LO SPIANAMENTO E L'EVENTUALE CONFIGURAZIONE DEL MATERIALE SCARICATO. IL PREZZO COMPRENDE TUTTI GLI ONERI DI CONFERIMENTO IN CENTRO DI RECUPERO. L'ATTESTAZIONE DELLO SMALTIMENTO DOVRÀ NECESSARIAMENTE ESSERE ATTESTATA A MEZZO DELL'APPOSITO FORMULARIO DI IDENTIFICAZIONE RIFIUTI (EX D.LGS. 152/2006 E S.M.I.) DEBITAMENTE COMPILATO E FIRMATO IN OGNI SUA PARTE. LA CONSEGNA DEL MODULO DA FORMULARIO ALLA DIREZIONE LAVORI RISULTERÀ EVIDENZA OGGETTIVA DELLO SMALTIMENTO AVVENUTO AUTORIZZANDO LA CORRESPONSIONE DEGLI ONERI A SEGUIRE. IL TRASPORTATORE È PIENAMENTE RESPONSABILE DELLA CLASSIFICAZIONE DICHIARATA. - RIFIUTI DA PIETRE O MARMI PALABILI .....	9
2.4.	NP004 FORNITURA E POSA IN OPERA DI TERRENO VEGETALE IDONEO PER FORMAZIONE DI STRATO SUPERFICIALE DEI RINTERRI, ESENTE DA CIOTTOLI, RADICI E MATERIE ROCCIOSE IN GENERE, COMPRESO LO SPARGIMENTO E LA CONFIGURAZIONE. ....	10
2.5.	NP005 RIMOZIONE DI LINEE ELETTRICHE MT E AT COMPRESIVO DI ACCATAMENTO NELL'AREA DI STOCCAGGIO PROVVISORIO, CARICO, TRASPORTO PRESSO DITTA SPECIALIZZATA PER IL SUO SMALTIMENTO E RIUSO. (*) .....	11
2.6.	NP006 SMONTAGGIO APPARECCHIATURE ELETTRICHE E TRASPORTO A DITTA SPECIALIZZATA PER LO SMALTIMENTO. SONO COMPRESI TUTTI GLI ONERI NECESSARI PER LO SMONTAGGIO E LO SMALTIMENTO PRESSO DITTA AUTORIZZATA. STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA 132/MAX 36 KV. ....	12
2.7.	NP007 TRASPORTO CON QUALUNQUE MEZZO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE DI RISULTA DI QUALUNQUE NATURA E SPECIE, ANCHE SE BAGNATO, COMPRESO IL CARICO E LO SCARICO, LO SPIANAMENTO E L'EVENTUALE CONFIGURAZIONE DEL MATERIALE SCARICATO. IL PREZZO COMPRENDE TUTTI GLI ONERI DI CONFERIMENTO IN CENTRO DI RECUPERO. L'ATTESTAZIONE DELLO SMALTIMENTO DOVRÀ NECESSARIAMENTE ESSERE ATTESTATA A MEZZO DELL'APPOSITO FORMULARIO DI IDENTIFICAZIONE RIFIUTI (EX D.LGS. 152/2006 E S.M.I.) DEBITAMENTE COMPILATO E FIRMATO IN OGNI SUA PARTE. LA CONSEGNA DEL MODULO DA FORMULARIO ALLA DIREZIONE LAVORI RISULTERÀ EVIDENZA OGGETTIVA DELLO SMALTIMENTO AVVENUTO AUTORIZZANDO LA CORRESPONSIONE DEGLI ONERI A SEGUIRE. IL TRASPORTATORE È PIENAMENTE RESPONSABILE DELLA CLASSIFICAZIONE DICHIARATA. - BITUME .....	13
3.	TABELLA COSTO MANODOPERA .....	14



## 1. ELENCO DEI PREZZI UNITARI

ELENCO DEI PREZZI UNITARI				
Numero d'ordine	Codice	Descrizione estesa	U.M.	Prezzo (euro)
Nr. 1	A02.01.001.b	Scavo a sezione aperta per sbancamento e splateamento in rocce di qualsiasi natura e consistenza con resistenza inferiore a 8 N/mm <sup>2</sup> (argille sciolte e compatte, sabbie, ghiaie, pozzolane, lapilli, tufi ecc.) compreso il taglio e la rimozione di radici, ceppaie, pietre e trovanti di roccia e muratura di volume fino a 0,50 mc sia in asciutto che in bagnato, anche in presenza di acqua stabilizzantesi nel cavo fino all'altezza di 0,20 m esclusa l'acqua proveniente da falda, compreso e compensato l'onere per il rispetto di costruzioni sotterranee preesistenti da mantenere quali fogne, condutture in genere, cavi, ecc., inoltre, lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni, l'eventuale profilatura di pareti, scarpate e cigli, l'eventuale tiro in alto sull'orlo del cavo e comunque in posizione di sicurezza: eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico sui mezzi di trasporto	mc	€ 5,87
Nr. 2	A02.01.003.b	Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2,00 m dal piano di sbancamento od, in mancanza di questo, dall'orlo del cavo, di rocce sciolte di qualsiasi natura e consistenza con resistenza inferiore a 8 N/mm <sup>2</sup> (argille sciolte e compatte, sabbie, ghiaie, pozzolane, lapilli, tufi ecc.), sia in asciutto che bagnato, anche in presenza di acqua stabilizzantesi nel cavo fino all'altezza di 0,20 m esclusa l'acqua proveniente da falda, compreso altresì lo spianamento e la configurazione del fondo, il tiro in alto sull'orlo del cavo e comunque in posizione di sicurezza. eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico sui mezzi di trasporto	mc	€ 15,13
Nr. 3	A02.03.001.b	Rinterro o riempimento di cavi o di buche per opere di nuova urbanizzazione con materiali selezionati, compresi spianamenti, costipazione e pilonatura a strati non superiori a 0,30 m, bagnatura e necessari ricarichi, i movimenti dei materiali per quanto sopra sia con mezzi meccanici che manuali: con l'uso di mezzi meccanici e con materiale proveniente dagli scavi di cantiere e compreso il trasporto e scarico nel luogo di impiego	mc	€ 7,62
Nr. 4	A03.01.004.a	Demolizione di struttura in calcestruzzo. Sono compresi: le puntellature; i ponti di servizio interni ed esterni con le relative protezioni di stuoie, e/o lamiera, e/o reti; l'impiego di mezzi d'opera adeguati alla mole delle strutture da demolire; le opere di recinzione provvisorie; la demolizione, con ogni cautela e a piccoli tratti, delle strutture collegate o a ridosso dei fabbricati o parte dei fabbricati da non demolire, tagliando gli eventuali materiali metallici con l'ausilio di fiamma ossidrica o con sega manuale o meccanica; compreso il tiro in discesa dei materiali, il trasporto all'interno del cantiere, escluso il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata del materiale inutilizzabile: non armato con ausilio di martello demolitore meccanico	mc	€ 68,50

ELENCO DEI PREZZI UNITARI				
Numero d'ordine	Codice	Descrizione estesa	U.M.	Prezzo (euro)
Nr. 5	A03.01.004.b	Demolizione di struttura in calcestruzzo. Sono compresi: le puntellature; i ponti di servizio interni ed esterni con le relative protezioni di stuoie, e/o lamiere, e/o reti; l'impiego di mezzi d'opera adeguati alla mole delle strutture da demolire; le opere di recinzione provvisorie; la demolizione, con ogni cautela e a piccoli tratti, delle strutture collegate o a ridosso dei fabbricati o parte dei fabbricati da non demolire, tagliando gli eventuali materiali metallici con l'ausilio di fiamma ossidrica o con sega manuale o meccanica; compreso il tiro in discesa dei materiali, il trasporto all'interno del cantiere, escluso il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata del materiale inutilizzabile: armato con ausilio di martello demolitore meccanico	mc	€ 85,49
Nr. 6	B01.01.001.b	Fresatura di pavimentazioni stradali di qualsiasi tipo, compresi gli oneri necessari per poter consegnare la pavimentazione fresata e pulita: per superfici inferiori a 3.000 mq	mq/cm	€ 1,46
Nr. 7	NP.001	Smontaggio di aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6,18 MW, per una potenza massima dell'impianto pari a 68,0 MW	€/MW	€ 46.100,00
Nr. 8	NP.002	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - calcestruzzo cementizio armato	mc	€ 50,59
Nr. 9	NP.003	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - rifiuti da pietre o marmi palabili	mc	€ 49,06
Nr. 10	NP.004	Fornitura e posa in opera di terreno vegetale idoneo per formazione di strato superficiale dei rinterri, esente da ciottoli, radici e materie rocciose in genere, compreso lo spargimento e la configurazione.	mc	€ 20,00

**ELENCO DEI PREZZI UNITARI**

Numero d'ordine	Codice	Descrizione estesa	U.M.	Prezzo (euro)
Nr. 11	NP.005	Rimozione di linee elettriche MT e AT comprensivo di accatastamento nell'area di stoccaggio provvisorio, carico, trasporto presso ditta specializzata per il suo smaltimento e riuso. (*)	m	€ 12,00
Nr. 12	NP.006	Smontaggio apparecchiature elettriche e trasporto a ditta specializzata per lo smaltimento. Sono compresi tutti gli oneri necessari per lo smontaggio e lo smaltimento presso ditta autorizzata. Stazione elettrica di utenza 132/ max 36 kV.	corpo	€ 80.000,00
Nr. 13	NP.007	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - bitume	mc	€ 55,19

**2. ANALISI NUOVI PREZZI****ELENCO DEI PREZZI UNITARI**

Codice	Descrizione estesa	U.M.	Prezzo (euro)
NP.001	Smontaggio di aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6,18 MW, per una potenza massima dell'impianto pari a 68,0 MW	€/MW	€ 46.100,00
NP.002	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - calcestruzzo cementizio armato	mc	€ 50,59

ELENCO DEI PREZZI UNITARI			
Codice	Descrizione estesa	U.M.	Prezzo (euro)
NP.003	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - rifiuti da pietre o marmi palabili	mc	€ 49,06
NP.004	Fornitura e posa in opera di terreno vegetale idoneo per formazione di strato superficiale dei rinterri, esente da ciottoli, radici e materie rocciose in genere, compreso lo spargimento e la configurazione.	mc	€ 20,00
NP.005	Rimozione di linee elettriche MT e AT comprensivo di accatastamento nell'area di stoccaggio provvisorio, carico, trasporto presso ditta specializzata per il suo smaltimento e riuso. (*)	m	€ 12,00
NP.006	Smontaggio apparecchiature elettriche e trasporto a ditta specializzata per lo smaltimento. Sono compresi tutti gli oneri necessari per lo smontaggio e lo smaltimento presso ditta autorizzata. Stazione elettrica di utenza 132/ max 36 kV.	corpo	€ 80.000,00
NP.007	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - bitume	mc	€ 55,19

(\*) nei prezzi non è stato considerato il trasporto a discarica autorizzata e i relativi oneri di smaltimento in quanto i materiali quali vetro, alluminio, materiali ferrosi, rame scoperto e cavi in rame verranno venduti a ditta specializzata

**2.1. NP001 SMONTAGGIO DI AEROGENERATORE AD ASSE ORIZZONTALE CON ROTORE TRIPALA E UNA POTENZA MASSIMA DI 6,18 MW, PER UNA POTENZA MASSIMA DELL'IMPIANTO PARI A 68,0 MW**

NP.001	Smontaggio di aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6,18 MW, per una potenza massima dell'impianto pari a 68,0 MW
--------	--

N.	Elementi analisi	u.m.	quantità	Costo	importi parziali	Totale
<b>1</b>	<b>MANODOPERA</b>					
1.1	b.operaio specializzato (*)	h	100,00	€ 28,78	€ 2.878,00	
1.2	c.operaio qualificato (*)	h	100,00	€ 26,76	€ 2.676,00	
1.3	d.operaio comune (*)	h	100,00	€ 24,10	€ 2.410,00	
	<i>Totale manodopera</i>					€ 7.964,00
<b>2</b>	<b>MATERIALI</b>					
2.1	Smontaggio di aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6,18 MW, per una potenza massima dell'impianto pari a 68,0 MW	€/MW	4,200	€ 6.086,12	€ 25.561,70	
	<i>Riferimento indagine di mercato</i>					
	<i>Totale materiali a piè d'Opera/Lavorazioni finite</i>					€ 25.561,70
<b>3</b>	<b>NOLEGGI</b>					
		%	0,050	€ 25.561,696	1.278,08	
	<i>Totale noleggi</i>					€ 1.278,08
<b>4</b>	<b>INCIDENZA TRASPORTO</b>					
		%	0,050	€ 25.561,696	1.278,08	
4.1	(si considera incidenza dell'5% sulla voce 2.1)					€ 1.278,08
<b>5</b>	<b>INCIDENZA SICUREZZA</b>					
5.1	incidenza degli oneri della sicurezza in relazione alle attività previste ed ai relativi rischi	%		1	€ 36.081,87	
	<i>Totale incidenza sicurezza</i>					€ 360,82
	Sommano EURO					€ 36.442,68
<b>6</b>	<i>Spese generali (voce 1+2+5)</i>	%		15		€ 5.466,40
	Sommano EURO					€ 41.909,09
<b>7</b>	<i>Utile impresa (voce 6)</i>	%		10		€ 4.190,91
	Sommano (voce 3+6+7 ) EURO					€ 46.100,00

**2.2. NP002 TRASPORTO CON QUALUNQUE MEZZO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE DI RISULTA DI QUALUNQUE NATURA E SPECIE, ANCHE SE BAGNATO, COMPRESO IL CARICO E LO SCARICO, LO SPIANAMENTO E L'EVENTUALE CONFIGURAZIONE DEL MATERIALE SCARICATO. IL PREZZO COMPRENDE TUTTI GLI ONERI DI CONFERIMENTO IN CENTRO DI RECUPERO. L'ATTESTAZIONE DELLO SMALTIMENTO DOVRÀ NECESSARIAMENTE ESSERE ATTESTATA A MEZZO DELL'APPOSITO FORMULARIO DI IDENTIFICAZIONE RIFIUTI (EX D.LGS. 152/2006 E S.M.I.) DEBITAMENTE COMPILATO E FIRMATO IN OGNI SUA PARTE. LA CONSEGNA DEL MODULO DA FORMULARIO ALLA DIREZIONE LAVORI RISULTERÀ EVIDENZA OGGETTIVA DELLO SMALTIMENTO AVVENUTO AUTORIZZANDO LA CORRESPONSIONE DEGLI ONERI A SEGUIRE. IL TRASPORTATORE È PIENAMENTE RESPONSABILE DELLA CLASSIFICAZIONE DICHIARATA. - CALCESTRUZZO CEMENTIZIO ARMATO**

NP.002	<p>Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - calcestruzzo cementizio armato</p>
--------	---

N.	Elementi analisi	u.m.	quantità	Costo	importi parziali	Totale
<b>1</b>	<b>MANODOPERA</b>					
1.1	b.operai specializzato (*)	h	0,00	€ 28,78	€ 0,00	
1.2	c.operai qualificato (*)	h	0,00	€ 26,76	€ 0,00	
1.3	d.operai comune (*)	h	0,00	€ 24,10	€ 0,00	
	<i>Totale manodopera</i>					€ 0,00
<b>2</b>	<b>MATERIALI</b>					
2.1	Trasporto e Smaltimento di materiale da demolizioni e rimozioni privo di ulteriori scorie e frammenti diversi. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata.	mc	1,000	€ 33,00	€ 33,00	
	<i>Riferimento indagine di mercato</i>					
	<i>Totale materiali a piè d'Opera/Lavorazioni finite</i>					€ 33,00
<b>3</b>	<b>NOLEGGI</b>					
	<i>Totale noleggi</i>					
<b>4</b>	<b>INCIDENZA TRASPORTO</b>					
4.1	(si considera incidenza dell'20% sulla voce 2.1)	%	0,200	€ 32,997	6,60	€ 6,60
<b>5</b>	<b>INCIDENZA SICUREZZA</b>					
5.1	incidenza degli oneri della sicurezza in relazione alle attività previste ed ai relativi rischi	%		1	€ 39,60	
	<i>Totale incidenza sicurezza</i>					€ 0,40
	<b>Sommano EURO</b>					€ 39,99
<b>6</b>	<b>Spese generali (voce 1+2+5)</b>	%		15	€ 6,00	€ 6,00
	<b>Sommano EURO</b>					€ 45,99
<b>7</b>	<b>Utile impresa (voce 6)</b>	%		10	€ 4,60	€ 4,60
	<b>Sommano (voce 3+6+7) EURO</b>					€ 50,59

**2.3. NP003 TRASPORTO CON QUALUNQUE MEZZO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE DI RISULTA DI QUALUNQUE NATURA E SPECIE, ANCHE SE BAGNATO, COMPRESO IL CARICO E LO SCARICO, LO SPIANAMENTO E L'EVENTUALE CONFIGURAZIONE DEL MATERIALE SCARICATO. IL PREZZO COMPRENDE TUTTI GLI ONERI DI CONFERIMENTO IN CENTRO DI RECUPERO. L'ATTESTAZIONE DELLO SMALTIMENTO DOVRÀ NECESSARIAMENTE ESSERE ATTESTATA A MEZZO DELL'APPOSITO FORMULARIO DI IDENTIFICAZIONE RIFIUTI (EX D.LGS. 152/2006 E S.M.I.) DEBITAMENTE COMPILATO E FIRMATO IN OGNI SUA PARTE. LA CONSEGNA DEL MODULO DA FORMULARIO ALLA DIREZIONE LAVORI RISULTERÀ EVIDENZA OGGETTIVA DELLO SMALTIMENTO AVVENUTO AUTORIZZANDO LA CORRESPONSIONE DEGLI ONERI A SEGUIRE. IL TRASPORTATORE È PIENAMENTE RESPONSABILE DELLA CLASSIFICAZIONE DICHIARATA. - RIFIUTI DA PIETRE O MARMI PALABILI**

NP.003	<p>Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - rifiuti da pietre o marmi palabili</p>
--------	---

N.	Elementi analisi	u.m.	quantità	Costo	importi parziali	Totale
<b>1</b>	<b>MANODOPERA</b>					
1.1	b.operaio specializzato (*)	h	0,00	€ 28,78	€ 0,00	
1.2	c.operaio qualificato (*)	h	0,00	€ 26,76	€ 0,00	
1.3	d.operaio comune (*)	h	0,00	€ 24,10	€ 0,00	
	<i>Totale manodopera</i>					€ 0,00
<b>2</b>	<b>MATERIALI</b>					
2.1	Trasporto e Smaltimento di materiale da demolizioni e rimozioni privo di ulteriori scorie e frammenti diversi. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - rifiuti da pietre o marmi palabili	mc	1,000	€ 32,00	€ 32,00	
	<i>Riferimento indagine di mercato</i>					
	<i>Totale materiali a piè d'Opera/Lavorazioni finite</i>					€ 32,00
<b>3</b>	<b>NOLEGGI</b>					
	<i>Totale noleggi</i>					
<b>4</b>	<b>INCIDENZA TRASPORTO</b>					
4.1	(si considera incidenza dell'20% sulla voce 2.1)	%	0,200	€ 32,000	6,40	€ 6,40
<b>5</b>	<b>INCIDENZA SICUREZZA</b>					
5.1	incidenza degli oneri della sicurezza in relazione alle attività previste ed ai relativi rischi	%		1	€ 38,40	
	<i>Totale incidenza sicurezza</i>					€ 0,38
	<b>Sommano EURO</b>					<b>€ 38,78</b>
<b>6</b>	<b>Spese generali (voce 1+2+5)</b>	%		15		€ 5,82
	<b>Sommano EURO</b>					<b>€ 44,60</b>
<b>7</b>	<b>Utile impresa (voce 6)</b>	%		10		€ 4,46
	<b>Sommano (voce 3+6+7) EURO</b>					<b>€ 49,06</b>

### 2.4. NP004 FORNITURA E POSA IN OPERA DI TERRENO VEGETALE IDONEO PER FORMAZIONE DI STRATO SUPERFICIALE DEI RINTERRI, ESENTE DA CIOTTOLI, RADICI E MATERIE ROCCIOSE IN GENERE, COMPRESO LO SPARGIMENTO E LA CONFIGURAZIONE.

NP.004	Fornitura e posa in opera di terreno vegetale idoneo per formazione di strato superficiale dei rinterrati, esente da ciottoli, radici e materie rocciose in genere, compreso lo spargimento e la configurazione.
--------	--

N.	Elementi analisi	u.m.	quantità	Costo	importi parziali	Totale
<b>1</b>	<b>MANODOPERA</b>					
1.1	b.operai specializzati (*)	h	0,05	€ 28,78	€ 1,44	
1.2	c.operai qualificati (*)	h	0,05	€ 26,76	€ 1,34	
1.3	d.operai comuni (*)	h	0,05	€ 24,10	€ 1,21	
	<i>Totale manodopera</i>					€ 3,98
<b>2</b>	<b>MATERIALI</b>					
2.1	Fornitura e posa in opera di terreno vegetale idoneo per formazione di strato superficiale dei rinterrati, esente da ciottoli, radici e materie rocciose in genere, compreso lo spargimento e la configurazione.	mc	1,000	€ 11,56	€ 11,56	
	<i>Riferimento indagine di mercato</i>					
	<i>Totale materiali a piè d'Opera/Lavorazioni finite</i>					€ 11,56
<b>3</b>	<b>NOLEGGI</b>					
	<i>Totale noleggi</i>					
<b>4</b>	<b>INCIDENZA TRASPORTO</b>					
		%	0,010	€ 11,560	0,12	
4.1	(si considera incidenza dell'1% sulla voce 2.1)					€ 0,12
<b>5</b>	<b>INCIDENZA SICUREZZA</b>					
5.1	incidenza degli oneri della sicurezza in relazione alle attività previste ed ai relativi rischi	%		1	€ 15,66	
	<i>Totale incidenza sicurezza</i>					€ 0,16
	<b>Sommano EURO</b>					€ 15,81
<b>6</b>	<i>Spese generali (voce 1+2+5)</i>	%		15		€ 2,37
	<b>Sommano EURO</b>					€ 18,19
<b>7</b>	<i>Utile impresa (voce 6)</i>	%		10		€ 1,82
	<b>Sommano (voce 3+6+7) EURO</b>					€ 20,00



### 2.5. NP005 RIMOZIONE DI LINEE ELETTRICHE MT E AT COMPRESIVO DI ACCATASTAMENTO NELL'AREA DI STOCCAGGIO PROVVISORIO, CARICO, TRASPORTO PRESSO DITTA SPECIALIZZATA PER IL SUO SMALTIMENTO E RIUSO. (\*)

NP.005	Rimozione di linee elettriche Mt e AT comprensivo di accatastamento nell'area di stoccaggio provvisorio, carico, trasporto presso ditta specializzata per il suo smaltimento e riuso. (*)
--------	---

N.	Elementi analisi	u.m.	quantità	Costo	importi parziali	Totale
<b>1</b>	<b>MANODOPERA</b>					
1.1	b.operaio specializzato (*)	h	0,01	€ 28,78	€ 0,29	
1.2	c.operaio qualificato (*)	h	0,01	€ 26,76	€ 0,27	
1.3	d.operaio comune (*)	h	0,01	€ 24,10	€ 0,24	
	<i>Totale manodopera</i>					€ 0,80
<b>2</b>	<b>MATERIALI</b>					
2.1	Rimozione di linee elettriche MT e AT comprensivo di accatastamento nell'area di stoccaggio provvisorio, carico, trasporto presso ditta specializzata per il suo smaltimento e riuso. (*)	m	1,000	€ 8,51	€ 8,51	
	<i>Riferimento indagine di mercato</i>					
	<i>Totale materiali a piè d'Opera/Lavorazioni finite</i>					€ 8,51
<b>3</b>	<b>NOLEGGI</b>					
	<i>Totale noleggi</i>					
<b>4</b>	<b>INCIDENZA TRASPORTO</b>					
4.1	(si considera incidenza dell'1% sulla voce 2.1)	%	0,010	€ 8,510	0,09	€ 0,09
<b>5</b>	<b>INCIDENZA SICUREZZA</b>					
5.1	incidenza degli oneri della sicurezza in relazione alle attività previste ed ai relativi rischi	%		1	€ 9,39	
	<i>Totale incidenza sicurezza</i>					€ 0,09
	<b>Sommano EURO</b>					€ 9,49
<b>6</b>	<i>Spese generali (voce 1+2+5)</i>	%		15		€ 1,42
	<b>Sommano EURO</b>					€ 10,91
<b>7</b>	<i>Utile impresa (voce 6)</i>	%		10		€ 1,09
	<b>Sommano (voce 3+6+7 ) EURO</b>					€ 12,00

(\*) nei prezzi non è stato considerato il trasporto a discarica autorizzata e i relativi oneri di smaltimento in quanto i materiali quali vetro, alluminio, materiali ferrosi, rame scoperto e cavi in rame verranno venduti a ditta specializzata

**2.6. NP006 SMONTAGGIO APPARECCHIATURE ELETTRICHE E TRASPORTO A DITTA SPECIALIZZATA PER LO SMALTIMENTO. SONO COMPRESI TUTTI GLI ONERI NECESSARI PER LO SMONTAGGIO E LO SMALTIMENTO PRESSO DITTA AUTORIZZATA. STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA 132/MAX 36 kV.**

NP.006	Smontaggio apparecchiature elettriche e trasporto a ditta specializzata per lo smaltimento. Sono compresi tutti gli oneri necessari per lo smontaggio e lo smaltimento presso ditta autorizzata. Sottostazione utente 132/ max 36 kV.
--------	---

N.	Elementi analisi	u.m.	quantità	Costo	importi parziali	Totale
<b>1</b>	<b>MANODOPERA</b>					
1.1	b.operai specializzati (*)	h	100,00	€ 28,78	€ 2.878,00	
1.2	c.operai qualificati (*)	h	100,00	€ 26,76	€ 2.676,00	
1.3	d.operai comuni (*)	h	100,00	€ 24,10	€ 2.410,00	
	<i>Totale manodopera</i>					<b>€ 7.964,00</b>
<b>2</b>	<b>MATERIALI</b>					
2.1	Smontaggio apparecchiature elettriche e trasporto a ditta specializzata per lo smaltimento. Sono compresi tutti gli oneri necessari per lo smontaggio e lo smaltimento presso ditta autorizzata. Sottostazione utente 132/ max 36 kV.	corpo	1,000	€ 54.109,86	€ 54.109,86	
	<i>Riferimento indagine di mercato</i>					
	<i>Totale materiali a piè d'Opera/Lavorazioni finite</i>					<b>€ 54.109,86</b>
<b>3</b>	<b>NOLEGGI</b>					
	<i>Totale noleggi</i>					
<b>4</b>	<b>INCIDENZA TRASPORTO</b>					
4.1	(si considera incidenza dell'1% sulla voce 2.1)	%	0,010	€ 54.109,859	541,10	<b>€ 541,10</b>
<b>5</b>	<b>INCIDENZA SICUREZZA</b>					
5.1	incidenza degli oneri della sicurezza in relazione alle attività previste ed ai relativi rischi	%		1	€ 62.614,96	
	<i>Totale incidenza sicurezza</i>					<b>€ 626,15</b>
	<b>Sommano EURO</b>					<b>€ 63.241,11</b>
<b>6</b>	<i>Spese generali (voce 1+2+5)</i>	%		15		<b>€ 9.486,17</b>
	<b>Sommano EURO</b>					<b>€ 72.727,27</b>
<b>7</b>	<i>Utile impresa (voce 6)</i>	%		10		<b>€ 7.272,73</b>
	<b>Sommano (voce 3+6+7 ) EURO</b>					<b>€ 80.000,00</b>

**2.7. NP007 TRASPORTO CON QUALUNQUE MEZZO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE DI RISULTA DI QUALUNQUE NATURA E SPECIE, ANCHE SE BAGNATO, COMPRESO IL CARICO E LO SCARICO, LO SPIANAMENTO E L'EVENTUALE CONFIGURAZIONE DEL MATERIALE SCARICATO. IL PREZZO COMPRENDE TUTTI GLI ONERI DI CONFERIMENTO IN CENTRO DI RECUPERO. L'ATTESTAZIONE DELLO SMALTIMENTO DOVRÀ NECESSARIAMENTE ESSERE ATTESTATA A MEZZO DELL'APPOSITO FORMULARIO DI IDENTIFICAZIONE RIFIUTI (EX D.LGS. 152/2006 E S.M.I.) DEBITAMENTE COMPILATO E FIRMATO IN OGNI SUA PARTE. LA CONSEGNA DEL MODULO DA FORMULARIO ALLA DIREZIONE LAVORI RISULTERÀ EVIDENZA OGGETTIVA DELLO SMALTIMENTO AVVENUTO AUTORIZZANDO LA CORRESPONSIONE DEGLI ONERI A SEGUIRE. IL TRASPORTATORE È PIENAMENTE RESPONSABILE DELLA CLASSIFICAZIONE DICHIARATA. - BITUME**

NP.007	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - bitume
--------	--

N.	Elementi analisi	u.m.	quantità	Costo	importi parziali	Totale
1	<b>MANODOPERA</b>					
1.1	b.operai specializzato (*)	h	0,00	€ 28,78	€ 0,00	
1.2	c.operai qualificato (*)	h	0,00	€ 26,76	€ 0,00	
1.3	d.operai comune (*)	h	0,00	€ 24,10	€ 0,00	
	<i>Totale manodopera</i>					€ 0,00
2	<b>MATERIALI</b>					
2.1	Trasporto e Smaltimento di materiale da demolizioni e rimozioni privo di ulteriori scorie e frammenti diversi. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il	mc	1,000	€ 36,00	€ 36,00	
	<i>Riferimento indagine di mercato</i>					
	<i>Totale materiali a piè d'Opera/Lavorazioni finite</i>					€ 36,00
3	<b>NOLEGGI</b>					
	<i>Totale noleggi</i>					
4	<b>INCIDENZA TRASPORTO</b>					
4.1	(si considera incidenza dell'20% sulla voce 2.1)	%	0,200	€ 35,997	7,20	€ 7,20
5	<b>INCIDENZA SICUREZZA</b>					
5.1	incidenza degli oneri della sicurezza in relazione alle attività previste ed ai relativi rischi	%		1	€ 43,20	
	<i>Totale incidenza sicurezza</i>					€ 0,43
	<b>Sommano EURO</b>					€ 43,63
6	<i>Spese generali (voce 1+2+5)</i>	%		15		€ 6,54
	<b>Sommano EURO</b>					€ 50,17
7	<i>Utile impresa (voce 6)</i>	%		10		€ 5,02
	<b>Sommano (voce 3+6+7) EURO</b>					€ 55,19

### 3. TABELLA COSTO MANODOPERA

NUOVE  
COSTRUZIONI

CAP  
MO

MANO  
D'OPERA

MANO D'OPERA - MEDIA  
NAZIONALE

21

MANO D'OPERA - MEDIA NAZIONALE			
<b>M01001 Edile IV livello:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	30,17
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	38,83
<b>M01002 Edile specializzato:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	28,78
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	37,04
<b>M01003 Edile qualificato:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	26,76
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	34,44
<b>M01004 Edile comune:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	24,10
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	31,01
<b>M01005 Fabbro specializzato:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	23,17
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	29,82
<b>M01006 Fabbro qualificato:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	21,43
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	27,57
<b>M01007 Fabbro comune:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	19,47
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	25,06
<b>M01008 Falegname specializzato:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	19,82
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	25,51
<b>M01009 Falegname qualificato:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	19,12
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	24,61
<b>M01010 Falegname comune:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	17,35
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	22,33
<b>M01011 Vetraio specializzato:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	20,80
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	26,77
<b>M01012 Vetraio qualificato:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	19,59
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	25,21
<b>M01013 Vetraio comune:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	18,09
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	23,28
<b>M01014 Fiorovivaista e operaio agricolo, livello A, specializzato super:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	26,50
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	34,11
<b>M01015 Fiorovivaista e operaio agricolo, livello B, specializzato:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	25,72
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	33,10
<b>M01016 Fiorovivaista e operaio agricolo, livello D, qualificato:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	23,86
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	30,71
<b>M01017 Fiorovivaista e operaio agricolo, livello E, comune:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	21,77
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	28,02
<b>M01018 Rilievatore specializzato:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	45,52
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	58,58
<b>M01019 Topografo:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	39,59
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	50,95
<b>M01020 Canneggiatore:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	24,10
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	31,01
<b>M01021 Restituista:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	25,29
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	32,54
<b>M01022 Disegnatore:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	22,57
b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%..... ora	€	29,05
<b>M01023 Operatore informatico:</b>			
a	costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa..... ora	€	45,52

## ALLEGATO 2

Titolo:

COMPUTO METRICO DI DISMISSIONE

## INDICE

**1 - SMONTAGGIO AEROGENERATORI**

**2 - SMALTIMENTO MATERIALE ARIDO PIAZZOLE**

**3 - SMALTIMENTO MATERIALE ARIDO VIABILITA'**

**4 - DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO FONDAZIONE AEROGENERATORE**

**5 - RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI AEROGENERATORI PIAZZOLE E STRADE**

**6 - DISMISSIONE CAVIDOTTO MT E AT SOTTO STRADE E PIAZZOLE DISMESSE**

**7 - DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO OPERE IN CLS STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA**

**8 - SMALTIMENTO STRADE E PIAZZALI STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA**

**9 - DISMISSIONE OPERE ELETTROMECCANICHE**

**10 - RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA**

### **NOTE:**

1. - Le lavorazioni ivi descritte sono conformi alle prescrizioni contenute nei disegni di progetto e capitolati allegati

**1 - SMONTAGGIO AEROGENERATORI**

Numero	Descrizione lavori	Unità di misura	Numero	Dimensioni			Peso/Mesi	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
				Lunghezza/ Area/Volum e	Larghezza	Altezza				
NP.001	Smontaggio di aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6,18 MW, per una potenza massima dell'impianto pari a 68,0 MW	€/MW						€ 46.100,00	€ 507.100,00	
			11,00				11,00			
	<b>Totale</b>						11,00			
								<b>TOTALE</b>	€ 507.100,00	

**2 - SMALTIMENTO MATERIALE ARIDO PIAZZOLE**

Numero	Descrizione lavori	Unità di misura	Numero	Dimensioni			Peso/Mesi	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
				Lunghezza/ Area/Volume	Larghezza	Altezza				
A02.01.001.b	Scavo a sezione aperta per sbancamento e splateamento in rocce di qualsiasi natura e consistenza con resistenza inferiore a 8 N/mm <sup>2</sup> (argille sciolte e compatte, sabbie, ghiaie, pozzolane, lapilli, tufi ecc.) compreso il taglio e la rimozione di radici, ceppaie, pietre e trovanti di roccia e muratura di volume fino a 0,50 mc sia in asciutto che in bagnato, anche in presenza di acqua stabilizzantesi nel cavo fino all'altezza di 0,20 m esclusa l'acqua proveniente da falda, compreso e compensato l'onere per il rispetto di costruzioni sotterranee preesistenti da mantenere quali fogne, condutture in genere, cavi, ecc., inoltre, lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni, l'eventuale profilatura di pareti, scarpate e cigli, l'eventuale tiro in alto sull'orlo del cavo e comunque in posizione di sicurezza: eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico sui mezzi di trasporto	mc						€ 5,87	€ 109.936,30	
	Piazzole		1,00	37457		0,50	18.728,50			
	<b>Totale</b>						18.728,50			
NP.003	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - rifiuti da pietre o marmi palabili	mc						€ 49,06	€ 223.983,43	
	Piazzole		1,00	18728,50			18.728,50			
	Materiale riutilizzato (POSIZIONE 5)		-1,00	14163,00			-14.163,00			
	<b>Totale</b>						4.565,50			
<b>TOTALE</b>									<b>€ 333.919,73</b>	



**3 - SMALTIMENTO MATERIALE ARIDO VIABILITÀ**

Numero	Descrizione lavori	Unità di misura	Numero	Dimensioni			Peso/Mesi	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
				Lunghezza/ Area/Volume	Larghezza	Altezza				
A02.01.001.b	Scavo a sezione aperta per sbancamento e splateamento in rocce di qualsiasi natura e consistenza con resistenza inferiore a 8 N/mm <sup>2</sup> (argille sciolte e compatte, sabbie, ghiaie, pozzolane, lapilli, tufi ecc.) compreso il taglio e la rimozione di radici, ceppaie, pietre e trovanti di roccia e muratura di volume fino a 0,50 mc sia in asciutto che in bagnato, anche in presenza di acqua stabilizzantesi nel cavo fino all'altezza di 0,20 m esclusa l'acqua proveniente da falda, compreso e compensato l'onere per il rispetto di costruzioni sotterranee preesistenti da mantenere quali fogne, condutture in genere, cavi, ecc., inoltre, lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni, l'eventuale profilatura di pareti, scarpate e cigli, l'eventuale tiro in alto sull'orlo del cavo e comunque in posizione di sicurezza: eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico sui mezzi di trasporto	mc						€ 5,87	€ 30.550,42	
	Allargamenti interni al parco		1,00	9753,00		0,50				4.876,50
	Allargamenti esterni al parco			656,00		0,50				328,00
	<b>Totale</b>									5.204,50
NP.003	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - rifiuti da pietre o marmi palabili	mc						€ 49,06	€ 403.518,50	
	Allargamenti interni al parco		1,00	9753,00						9.753,00
	Allargamenti esterni al parco		1,00	656,00						656,00
	Materiale riutilizzato (POSIZIONE 10)		-1,00	2184,00						-2.184,00
	<b>Totale</b>									8.225,00
								<b>TOTALE</b>	<b>€ 434.068,92</b>	

**4 - DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO FONDAZIONE AEROGENERATORE**

Numero	Descrizione lavori	Unità di misura	Numero	Dimensioni			Peso/Mesi	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
				Lunghezza/ Area/Volume	Larghezza	Altezza				
A03.01.004.b	Demolizione di struttura in calcestruzzo. Sono compresi: le puntellature; i ponti di servizio interni ed esterni con le relative protezioni di stuoie, e/o lamiera, e/o reti; l'impiego di mezzi d'opera adeguati alla mole delle strutture da demolire; le opere di recinzione provvisorie; la demolizione, con ogni cautela e a piccoli tratti, delle strutture collegate o a ridosso dei fabbricati o parte dei fabbricati da non demolire, tagliando gli eventuali materiali metallici con l'ausilio di fiamma ossidrica o con sega manuale o meccanica; compreso il tiro in discesa dei materiali, il trasporto all'interno del cantiere, escluso il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata del materiale inutilizzabile: armato con ausilio di martello demolitore meccanico	mc							€ 85,49	€ 204.536,09
	Demolizione fondazione fino a 1,5 m dal piano di campagna		11,00	217,50				2.392,51		
	<b>Totale</b>							2.392,51		
NP.002	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - calcestruzzo cementizio armato	mc							€ 50,59	€ 121.037,32
			1,00	2392,51				2.392,51		
	<b>Totale</b>							2.392,51		
									<b>TOTALE</b>	<b>€ 325.573,41</b>

**5 - RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI AEROGENERATORI PIAZZOLE E STRADE**

Numero	Descrizione lavori	Unità di misura	Numero	Dimensioni			Peso/Mesi	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
				Lunghezza/ Area/Volume	Larghezza	Altezza				
A02.03.001.b	Rinterro o riempimento di cavi o di buche per opere di nuova urbanizzazione con materiali selezionati, compresi spianamenti, costipazione e pilonatura a strati non superiori a 0,30 m, bagnatura e necessari ricarichi, i movimenti dei materiali per quanto sopra sia con mezzi meccanici che manuali: con l'uso di mezzi meccanici e con materiale proveniente dagli scavi di cantiere e compreso il trasporto e scarico nel luogo di impiego	mc						€ 7,62	€ 107.922,06	
	Rinterro pacchetto strade e piazzole		1,00	47210,00		0,3	14.163,00			
	<b>Totale</b>						14.163,00			
NP.004	Fornitura e posa in opera di terreno vegetale idoneo per formazione di strato superficiale dei rinterri, esente da ciottoli, radici e materie rocciose in genere, compreso lo spargimento e la configurazione.	mc						€ 20,00	€ 188.840,00	
	Ripristino terreno vegetale sopra pacchetto stradale e piazzali		1,00	47210,00		0,2	9.442,00			
	<b>Totale</b>						9.442,00			
<b>TOTALE</b>									<b>€ 296.762,06</b>	

**6 - DISMISSIONE CAVIDOTTO MT E AT SOTTO STRADE E PIAZZOLE DISMESSE**

Numero	Descrizione lavori	Unità di misura	Numero	Dimensioni			Peso/Mesi	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
				Lunghezza/ Area/Volume	Larghezza	Altezza				
A02.01.003.b	Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2,00 m dal piano di sbancamento od, in mancanza di questo, dall'orlo del cavo, di rocce sciolte di qualsiasi natura e consistenza con resistenza inferiore a 8 N/mm <sup>2</sup> (argille sciolte e compatte, sabbie, ghiaie, pozzolane, lapilli, tufi ecc.), sia in asciutto che bagnato, anche in presenza di acqua stabilizzantesi nel cavo fino all'altezza di 0,20 m esclusa l'acqua proveniente da falda, compreso altresì lo spianamento e la configurazione del fondo, il tiro in alto sull'orlo del cavo e comunque in posizione di sicurezza. eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico sui mezzi di trasporto	mc								
	Cavidotto 36 Kv con una terna		1,00	3292,00	0,70	1,20		2.765,28	€ 15,13	€ 1.006.535,96
	Cavidotto 36 Kv con due terne		1,00	1368,00	0,90	1,20		1.477,44		
	Cavidotto 36 Kv con tre terne		1,00	3247,00	1,20	1,20		4.675,68		
	Cavidotto 36 Kv con quattro terne		1,00	1662,00	1,60	1,20		3.191,04		
	Cavidotto 36 Kv con cinque terne		1,00	23834,00	1,90	1,20		54.341,52		
	Cavidotto 36 Kv con sei terne		1,00	26,00	2,40	1,20		74,88		
	<b>Totale</b>							66.525,84		
A02.03.001.b	Rinterro o riempimento di cavi o di buche per opere di nuova urbanizzazione con materiali selezionati, compresi spianamenti, costipazione e pilonatura a strati non superiori a 0,30 m, bagnatura e necessari ricarichi, i movimenti dei materiali per quanto sopra sia con mezzi meccanici che manuali: con l'uso di mezzi meccanici e con materiale proveniente dagli scavi di cantiere e compreso il trasporto e scarico nel luogo di impiego	mc								
	Cavidotto 36 Kv con una terna		1,00	3292,00	0,70	1,20		2.765,28	€ 7,62	€ 506.926,90
	Cavidotto 36 Kv con due terne		1,00	1368,00	0,90	1,20		1.477,44		
	Cavidotto 36 Kv con tre terne		1,00	3247,00	1,20	1,20		4.675,68		
	Cavidotto 36 Kv con quattro terne		1,00	1662,00	1,60	1,20		3.191,04		
	Cavidotto 36 Kv con cinque terne		1,00	23834,00	1,90	1,20		54.341,52		
	Cavidotto 36 Kv con sei terne		1,00	26,00	2,40	1,20		74,88		
	<b>Totale</b>							66.525,84		

**6 - DISMISSIONE CAVIDOTTO MT E AT SOTTO STRADE E PIAZZOLE DISMESSE**

Numero	Descrizione lavori	Unità di misura	Numero	Dimensioni			Peso/Mesi	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
				Lunghezza/ Area/Volume	Larghezza	Altezza				
NP.005	Rimozione di linee elettriche MT e AT comprensivo di accatastamento nell'area di stoccaggio provvisorio, carico, trasporto presso ditta specializzata per il suo smaltimento e riuso. (*)	m								
	Cavidotto max 36 kV		1,00	33429,00				33.429,00	€ 12,00	€ 401.784,00
	Cavidotto 132 kV		1,00	53,00				53,00		
	<b>Totale</b>							33.482,00		
<b>TOTALE</b>										

(\*) nei prezzi non è stato considerato il trasporto a discarica autorizzata e i relativi oneri di smaltimento in quanto i materiali quali vetro, alluminio, materiali ferrosi, rame scoperto e cavi in rame verranno venduti a ditta specializzata

**7 - DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO OPERE IN CLS STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA**

Numero	Descrizione lavori	Unità di misura	Numero	Dimensioni			Peso/Mesi	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
				Lunghezza/Area/Volume	Larghezza	Altezza				
A03.01.004.a	Demolizione di struttura in calcestruzzo. Sono compresi: le puntellature; i ponti di servizio interni ed esterni con le relative protezioni di stuoie, e/o lamiere, e/o reti; l'impiego di mezzi d'opera adeguati alla mole delle strutture da demolire; le opere di recinzione provvisorie; la demolizione, con ogni cautela e a piccoli tratti, delle strutture collegate o a ridosso dei fabbricati o parte dei fabbricati da non demolire, tagliando gli eventuali materiali metallici con l'ausilio di fiamma ossidrica o con sega manuale o meccanica; compreso il tiro in discesa dei materiali, il trasporto all'interno del cantiere, escluso il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata del materiale inutilizzabile: non armato con ausilio di martello demolitore meccanico	mc						€ 68,50	€ 3.871,62	
	Demolizione magrone edificio quadro		1,00	90,00		0,15	13,50			
	Demolizione magrone fondazione muro di recinzione		1,00	282,00	1,1	0,1	31,02			
	Demolizione magrone fondazione stallo		1,00	12,00			12,00			
	<b>Totale</b>						56,52			
A03.01.004.b	Demolizione di struttura in calcestruzzo. Sono compresi: le puntellature; i ponti di servizio interni ed esterni con le relative protezioni di stuoie, e/o lamiere, e/o reti; l'impiego di mezzi d'opera adeguati alla mole delle strutture da demolire; le opere di recinzione provvisorie; la demolizione, con ogni cautela e a piccoli tratti, delle strutture collegate o a ridosso dei fabbricati o parte dei fabbricati da non demolire, tagliando gli eventuali materiali metallici con l'ausilio di fiamma ossidrica o con sega manuale o meccanica; compreso il tiro in discesa dei materiali, il trasporto all'interno del cantiere, escluso il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata del materiale inutilizzabile: armato con ausilio di martello demolitore meccanico	mc						€ 85,49	€ 27.869,74	
	Demolizione muro di recinzione		1,00	282,00	0,3	1,6	282,00			
	Demolizione fondazione stalli		1,00	44,00			44,00			
	<b>Totale</b>						326,00			
NP.002	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - calcestruzzo cementizio armato	mc						€ 50,59	€ 19.351,69	
			1,00	382,52			382,52			
	<b>Totale</b>						382,52			
								<b>TOTALE</b>	<b>€ 51.093,05</b>	

**8 - SMALTIMENTO STRADE E PIAZZALI STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA**

Numero	Descrizione lavori	Unità di misura	Numero	Dimensioni			Peso/Mesi	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
				Lunghezza/ Area/Volume	Larghezza	Altezza				
A02.01.001.b	Scavo a sezione aperta per sbancamento e splateamento in rocce di qualsiasi natura e consistenza con resistenza inferiore a 8 N/mm <sup>2</sup> (argille sciolte e compatte, sabbie, ghiaie, pozzolane, lapilli, tufi ecc.) compreso il taglio e la rimozione di radici, ceppaie, pietre e trovanti di roccia e muratura di volume fino a 0,50 mc sia in asciutto che in bagnato, anche in presenza di acqua stabilizzantesi nel cavo fino all'altezza di 0,20 m esclusa l'acqua proveniente da falda, compreso e compensato l'onere per il rispetto di costruzioni sotterranee preesistenti da mantenere quali fogne, condutture in genere, cavi, ecc., inoltre, lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni, l'eventuale profilatura di pareti, scarpate e cigli, l'eventuale tiro in alto sull'orlo del cavo e comunque in posizione di sicurezza: eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico sui mezzi di trasporto	mc						€ 5,87	€ 10.843,36	
	materiale arido piazzali		1,00	1395,00		0,60				837,00
	materiale arido strade interne alla stazione elettrica di utenza		1,00	1905,00		0,45				857,25
	materiale arido strada di ingresso tratto W - Z		1,00	340,00		0,45				153,00
	<b>Totale</b>									1.847,25
NP.003	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - rifiuti da pietre o marmi palabili	mc						€ 49,06	€ 90.626,09	
			1,00	1847,25						1.847,25
	<b>Totale</b>									1.847,25

**8 - SMALTIMENTO STRADE E PIAZZALI STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA**

Numero	Descrizione lavori	Unità di misura	Numero	Dimensioni			Peso/Mesi	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
				Lunghezza/ Area/Volume	Larghezza	Altezza				
B01.01.001.b	Fresatura di pavimentazioni stradali di qualsiasi tipo, compresi gli oneri necessari per poter consegnare la pavimentazione fresata e pulita: per superfici inferiori a 3.000 mq	mq/cm								
	demolizione asfalto		1,00	2245,00		10,00		22.450,00	€ 1,46	€ 32.777,00
	<b>Totale</b>							22.450,00		
NP.007	Trasporto con qualunque mezzo a discarica autorizzata di materiale di risulta di qualunque natura e specie, anche se bagnato, compreso il carico e lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato. Il prezzo comprende tutti gli oneri di conferimento in centro di recupero. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla Direzione Lavori risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata. - bitume	mc								
			1,00	224,50				224,50	€ 55,19	€ 12.389,93
	<b>Totale</b>							224,50		
<b>TOTALE</b>									<b>€ 146.636,37</b>	



**9 - DISMISSIONE OPERE ELETTROMECCANICHE**

Numero	Descrizione lavori	Unità di misura	Numero	Dimensioni			Peso/Mesi	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
				Lunghezza/ Area/Volume	Larghezza	Altezza				
NP.006	Smontaggio apparecchiature elettriche e trasporto a ditta specializzata per lo smaltimento. Sono compresi tutti gli oneri necessari per lo smontaggio e lo smaltimento presso ditta autorizzata. Stazione elettrica di utenza 132/ max 36 kV.	corpo						€ 80.000,00	€ 80.000,00	
			1,00				1,00			
	<i>Totale</i>						1,00			
<b>TOTALE</b>									<b>€ 80.000,00</b>	

**10 - RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA**

Numero	Descrizione lavori	Unità di misura	Numero	Dimensioni			Peso/Mesi	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
				Lunghezza/ Area/Volume	Larghezza	Altezza				
A02.03.001.b	Rinterro o riempimento di cavi o di buche per opere di nuova urbanizzazione con materiali selezionati, compresi spianamenti, costipazione e pilonatura a strati non superiori a 0,30 m, bagnatura e necessari ricarichi , i movimenti dei materiali per quanto sopra sia con mezzi meccanici che manuali: con l'uso di mezzi meccanici e con materiale proveniente dagli scavi di cantiere e compreso il trasporto e scarico nel luogo di impiego	mc						€ 7,62	€ 16.642,08	
	Rinterro pacchetto strade e piazzole		1,00	3640,00		0,6				2.184,00
	<i>Totale</i>									2.184,00
NP.004	Fornitura e posa in opera di terreno vegetale idoneo per formazione di strato superficiale dei rinterri, esente da ciottoli, radici e materie rocciose in genere, compreso lo spargimento e la configurazione.	mc						€ 20,00	€ 14.560,00	
	Ripristino terreno vegetale sopra pacchetto stradale e piazzali		1,00	3640,00		0,2				728,00
	<i>Totale</i>									728,00
								<b>TOTALE</b>	<b>€ 31.202,08</b>	

SUMMARY	
INTERVENTO/DESCRIZIONE	PREZZO TOTALE
1 - SMONTAGGIO AEROGENERATORI	€ 507.100,00
2 - SMALTIMENTO MATERIALE ARIDO PIAZZOLE	€ 333.919,73
3 - SMALTIMENTO MATERIALE ARIDO VIABILITÀ	€ 434.068,92
4 - DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO FONDAZIONE AEROGENERATORE	€ 325.573,41
5 - RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI AEROGENERATORI PIAZZOLE E STRADE	€ 296.762,06
6 - DISMISSIONE CAVIDOTTO MT E AT SOTTO STRADE E PIAZZOLE DISMESSE	€ 1.915.246,86
7 - DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO OPERE IN CLS STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	€ 51.093,05
8 - SMALTIMENTO STRADE E PIAZZALI STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	€ 146.636,37
9 - DISMISSIONE OPERE ELETTROMECCANICHE	€ 80.000,00
10 - RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	€ 31.202,08

€ 4.121.602,47
----------------