



REGIONE CAMPANIA  
PROVINCIA DI BENEVENTO  
COMUNE DI MORCONE



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE  
DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA  
NEL COMUNE DI MORCONE (BN)

PROGETTO DEFINITIVO

REMCU\_R22\_REV1

DISMISSIONE IMPIANTI E RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI  
STIMA DEI COSTI  
ALTERNATIVA 1

REVISIONI	N.	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.	APP.	SCALA:									
	A	22/07/2020	Prima emissione				<b>ND</b>									
	B	15/11/2021	Alternativa 1				CODIFICA:									
							<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td>P.D</td></tr></table>				P.D					
				P.D												
						<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>										

PROGETTAZIONE

IL PROGETTISTA



ENERGY & ENGINEERING S.R.L.

Via XXIII Luglio 139

83044 – Bisaccia (AV)

P.IVA 02618900647

Tel./Fax. 0827/81480

pec: energyengineering@legalmail.it

Ing. Davide G. Trivelli



IL COMMITTENTE

Renexia SpA

Viale Abruzzo 410

66100 – Chieti Scalo (CH)

P.IVA 02192110696

Tel. 0871 58745



## **Sommario**

1.	PREMESSA .....	2
2.	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA DISMETTERE AEROGENERATORI .....	3
3.	FONDAZIONI DEGLI AEROGENERATORI.....	3
4.	CAVIDOTTI INTERRATI .....	3
5.	PIAZZOLE DI MONTAGGIO .....	4
6.	VIABILITÀ INTERNA ED ESTERNA AL PARCO EOLICO .....	4
7.	FASI DI DISMISSIONE .....	4
-	7.1 Approntamento del Cantiere .....	4
-	7.2 Smontaggio degli Aerogeneratori.....	5
-	7.3 Demolizione dei Plinti di Fondazione .....	5
-	7.4 Smantellamento dei cavidotti interrati .....	5
-	7.5 Movimenti Terra .....	5
-	7.6 Rinverdimento.....	6
8.	TRAFFICO DI CANTIERE.....	6
9.	VIABILITÀ DI CANTIERE .....	7
10.	FATTORI DI IMPATTO .....	7
11.	PROTEZIONE DEL TERRENO E DELLE ACQUE.....	8
12.	RUMORE .....	9
13.	COSTI PER RIPRISTINO .....	9
14.	CONCLUSIONI .....	10

## 1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la descrizione del piano di dismissione del Parco Eolico in località "Cassetta-Fiorenza" nel territorio di Morcone (BN).

Le operazioni di dismissione avranno luogo al termine della vita utile dell'impianto eolico, prevista pari a 29 anni.

Le operazioni di dismissione avverranno sfruttando la viabilità esistente e quella di nuova realizzazione funzionale alle fasi di costruzione del parco Eolico.

Le condizioni della suddetta viabilità verranno mantenute in perfetta efficienza per tutto il tempo utile dell'impianto, in modo tale da consentire operazioni di smantellamento rapide e relativamente poco costose e per ridurre al minimo gli impatti dovuti alla creazione di nuove piste per raggiungere le opere da demolire.

Le opere da smantellare per il ripristino ambientale dei luoghi sono le seguenti:

- n° 6 aerogeneratori (macchine prevalentemente in acciaio e plinti di fondazione in C.A.);
- nuova viabilità interna al Parco Eolico (pista e piazzole in misto di cava);
- cavidotti interrati;
- sottostazione elettrica.

I lavori propri della dismissione del Parco Eolico saranno realizzati per stralci attuativi, contestualmente alla progressione delle fasi di scavo e riporto di terreno.

Durante le fasi di cantiere lungo il tracciato della pista di progetto non si avrà la contemporanea sovrapposizione delle attività di movimento terra e di demolizione delle opere e degli impianti.

Di seguito si elencano le attività finalizzate alla rimozione del Parco Eolico:

- approntamento del cantiere per la dismissione all'interno del Parco Eolico;
- smontaggio degli aerogeneratori, a partire dai più lontani dalla viabilità di servizio;
- demolizione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- scavi per lo smantellamento del cavidotto interrato;
- asportazione della pavimentazione delle piazzole di manutenzione degli aerogeneratori;
- riprofilatura delle scarpate delle piazzole di montaggio;
- asportazione della pavimentazione delle piste interne al Parco Eolico in misto stabilizzato;
- riprofilatura dei versanti lungo il tracciato della viabilità interna, utilizzando il terreno in sito;
- rinverdimento mediante idrosemina e semina a spaglio delle aree al fine di ripristinare le condizioni iniziali della vegetazione;
- chiusura del cantiere.

Le fasi temporali delle diverse attività di smantellamento sono funzione delle potenzialità del territorio e della viabilità esistente su cui i

materiali dovranno viaggiare.

Gli automezzi e macchine operatrici previsti all'interno del cantiere sono di seguito elencati:

- autocarri trasporto materiali n° 4
- autocarri movimentazioni interne n° 2
- escavatori cingolati e gommati n° 3
- ruspe cingolate n° 1
- pale gommate n° 1
- rulli compattatori n° 1

Il numero e le caratteristiche dei mezzi di cantiere sopra esposti sono relativi ad una stima di massima rappresentativa di condizioni medie durante i periodi di maggiore intensità dei lavori.

## **2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA DISMETTERE AEROGENERATORI**

Le 6 macchine in oggetto sono composte dai seguenti elementi, per i quali sono previsti lo smontaggio, la disinstallazione, il carico e trasporto a discarica autorizzata per il riciclaggio:

- cablaggio;
- pale;
- navicella;
- torre;
- equipaggiamenti elettrici.

Inoltre, è prevista la demolizione dei plinti di fondazione in c.a., con successivo carico e trasporto a discarica, di cui si farà cenno nel seguito.

All'interno dell'aerogeneratore è posizionata una scala per accedere alla navicella, completa di dispositivi di sicurezza e di piattaforma di sdoppiamento e protezione.

Sono presenti anche elementi per il passaggio e l'infilaggio dei cavi elettrici e un dispositivo ausiliario di illuminazione.

Vi si accede tramite una porta posta nella parte inferiore.

## **3. FONDAZIONI DEGLI AEROGENERATORI**

Gli aerogeneratori sono dotati di plinti di fondazione in c.a. aventi fondazione su pali.

Il plinto ha pianta circolare di diametro circa 25 m, altezza al filo esterno di circa 1 m e altezza in corrispondenza della dima in acciaio centrale circa 2,50 m.

## **4. CAVIDOTTI INTERRATI**

I cavi in uscita dagli aerogeneratori passano all'interno di tubi corrugati inseriti nel plinto di fondazione delle torri e procedono interrati lungo il bordo delle piazzole e delle strade interne al Parco Eolico fino a raggiungere

poi, attraverso le strade esistenti, la sottostazione AT/MT sita nel comune di Morcone (BN).

I cavidotti sono interrati ad una profondità compresa tra 1,10 e 1,30 metri dal piano campagna; i conduttori sono posati su un letto di sabbia di cava lavata.

Per gli attraversamenti stradali i cavi sono posati in tubo al fine di ridurre al minimo la presenza degli scavi a cielo aperto sulla carreggiata stradale.

Lungo il cavidotto sono presenti i cavi in fibra ottica per il controllo degli aerogeneratori del Parco Eolico (superiormente rispetto ai cavi di energia) e una corda di terra in rame nudo.

In corrispondenza dello scavo è presente un nastro di segnalazione e le canaline di protezione.

## **5. PIAZZOLE DI MONTAGGIO**

La struttura delle piazzole per il montaggio degli aerogeneratori sarà realizzato con la tecnica della stabilizzazione a calce che prevede il consolidamento dei terreni in sito con calce o cemento per uno strato complessivo di circa 50 cm sul quale verrà steso uno strato di misto granulare stabilizzato di circa 15 cm.

## **6. VIABILITÀ INTERNA ED ESTERNA AL PARCO EOLICO**

La viabilità interna al Parco Eolico è costituita da bretelle di piste di nuova realizzazione mediante la stabilizzazione a calce e la stesura di uno strato superficiale in misto stabilizzato, che verranno smantellate, ripristinando l'originale morfologia e uso del suolo.

La viabilità esterna al parco, invece, è costituita da strade comunali e provinciali esistenti e asfaltate che necessitano, in alcuni punti, di piccoli allargamenti in curva che successivamente verranno ripristinati allo stato iniziale.

La piattaforma stradale ha una larghezza di circa 5,00 ml realizzata con la tecnica della stabilizzazione a calce e finitura in misto stabilizzato.

Le nuove piste non presentano in alcun modo una pavimentazione bituminosa.

## **7. FASI DI DISMISSIONE**

### ***7.1 Approntamento del Cantiere***

Per la realizzazione delle varie fasi di dismissione del Parco Eolico si rende necessario l'approntamento di un cantiere, avente caratteristiche simili a quelle del cantiere da realizzare in fase di costruzione.

La viabilità interna e le piazzole degli aerogeneratori sono esistenti e in buone condizioni perché mantenute durante la vita dell'impianto, quindi

non risultano necessarie operazioni di movimento terra durante la prima fase della dismissione.

#### - *7.2 Smontaggio degli Aerogeneratori*

La prima fase di dismissione prevede lo smontaggio degli aerogeneratori, in quanto è necessario utilizzare tutte le strutture ancora esistenti all'interno del Parco Eolico per consentire l'accesso delle autogrù e degli altri mezzi d'opera.

Il trasporto all'esterno dei vari componenti delle macchine comporterà l'utilizzo di automezzi idonei per trasporti eccezionali, date le dimensioni dei tronchi della torre e delle pale del rotore.

#### - *7.3 Demolizione dei Plinti di Fondazione*

Successivamente allo smontaggio degli aerogeneratori si procederà alla demolizione del primo metro al di sotto del piano campagna del plinto di fondazione in c.a. e al trasporto a discarica del materiale di risulta.

I volumi dei plinti rimossi verranno riempiti con terreno da reperire in loco, da compattare e ricoprire con terreno vegetale per il successivo rinverdimento.

#### - *7.4 Smantellamento dei cavidotti interrati*

Per lo smantellamento dei cavidotti interrati sono necessari scavi a sezione obbligata aventi le medesime dimensioni di quelli relativi alle fasi di realizzazione del Parco Eolico.

Si tratta di scavi di modesta entità, con asportazione del terreno e suo accumulo temporaneo lungo il bordo delle piste interne, recupero del cablaggio interrato e successivo rinterro del materiale di scavo, con sua compattazione e ripristino della pavimentazione delle piste interne, ove interessate dalle suddette operazioni.

Per queste lavorazioni non sono previsti consistenti movimenti terra e tutto il materiale scavato troverà collocazione in prossimità del sito, senza necessità di conferimento a discarica.

Il cablaggio recuperato verrà smaltito presso centri autorizzati secondo le usuali metodologie per i materiali in questione.

#### - *7.5 Movimenti Terra*

I movimenti terra previsti nell'ambito del piano di dismissione coinvolgono la viabilità interna al Parco Eolico per la sua interezza, comprese le piazzole di montaggio e quelle di cantiere relative alle fasi di realizzazione dello stesso.

Il bilancio dei materiali di scavo e riporto è caratterizzato da un sostanziale pareggio, in quanto lungo il percorso di progetto sono presenti tratti in scavo da ritombare con il materiale utilizzato per la realizzazione dei rilevati relativi alle piazzole di montaggio degli aerogeneratori.

Durante la fase di movimento terra sarà cura del cantiere separare il terreno proveniente dallo scotico e bonifica superficiale, da riutilizzare per il successivo ricoprimento delle scarpate da rinverdire, dal terreno di scavo, per il quale è previsto il riutilizzo per il riempimento in profondità.

#### - *7.6 Rinverdimento*

Gli interventi volti alla ricostituzione della copertura vegetale, si svilupperanno attraverso le seguenti fasi:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale presente lungo le scarpate oggetto di riprofilatura; il materiale risultante da questa operazione verrà accantonato a bordo pista e protetto opportunamente per evitare l'erosione, il dilavamento e fenomeni di fermentazione;
- movimenti terra relativi alla riprofilatura dei versanti, con riempimento delle zone in cui la pista o le piazzole sono state create in scavo e asportazione di materiale dalle zone in rilevato;
- ricoprimento delle aree soggette a movimenti terra utilizzando il terreno vegetale accumulato a margine delle stesse;
- inerbimento da effettuare mediante idrosemina su tutte le aree di cui sopra;
- per gli inerbimenti saranno utilizzate esclusivamente essenze autoctone.

## **8. TRAFFICO DI CANTIERE**

Durante le fasi di dismissione del Parco Eolico si potrà verificare un aumento del traffico pesante lungo alcune strade comunali, interessate dal transito dei mezzi di cantiere, i quali dovranno trasportare a discarica il calcestruzzo delle fondazioni degli aerogeneratori e i componenti degli stessi preventivamente smontati.

Le operazioni di smontaggio e demolizione avverranno utilizzando apposite gru da trasportare in sito attraverso la citata viabilità, da cui si accede al Parco Eolico percorrendone poi le piste interne.

Date le dimensioni considerevoli delle gru da utilizzare per le operazioni di smontaggio, si rende necessario prevedere trasporti speciali per i quali la viabilità ordinaria è già adeguata.

In seguito alla demolizione della parte dei plinti di fondazione degli aerogeneratori da rimuovere sarà necessario asportare la quantità di calcestruzzo di 4.800 mc circa; si stima quindi un numero di passaggi pari a 240 circa.

Non sono previsti altri passaggi di mezzi pesanti oltre a quelli descritti, in quanto i rimanenti materiali da mobilitare troveranno altra collocazione all'interno dell'area di cantiere.

Per alleggerire i flussi dei mezzi pesanti di cantiere durante queste fasi si prevede di procedere essenzialmente durante le ore diurne negli orari che

non comportino disturbo legato al rumore o a eventuali congestionamenti del traffico.

## **9. VIABILITÀ DI CANTIERE**

Durante le fasi di dismissione, la viabilità di cantiere sarà dotata di un sistema d'irrigazione delle aree e dei materiali oggetto di escavazione, allo scopo di limitare la diffusione di polveri, anche se nelle zone di intervento non sono presenti abitazioni o altri insediamenti.

Poiché il materiale oggetto di scavo verrà completamente impiegato all'interno dell'area di cantiere, è previsto un numero limitato di automezzi pesanti, che percorreranno esclusivamente le piste interne.

Per minimizzare gli impatti indotti dal traffico degli automezzi, è prevista una serie di interventi di mitigazione, prevalentemente di tipo preventivo, che consentono di ridurre al minimo le interferenze con il traffico e con il livello di qualità dell'aria nell'ambito di studio.

A tal proposito vengono di seguito indicate le misure di mitigazione da adottarsi all'interno del cantiere in oggetto:

- pulizia periodica delle piste interne di cantiere da inerti, terra ed altri residui delle lavorazioni;
- esecuzione dei rifornimenti di carburanti e lubrificanti ai mezzi meccanici all'interno delle piazzole degli aerogeneratore opportunamente isolate dai corsi d'acqua naturali;
- controllo giornaliero dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi.

## **10. FATTORI DI IMPATTO**

I fattori di impatto ambientale previsti durante le fasi di lavorazione sono i seguenti:

- traffico indotto sulla viabilità ordinaria dai mezzi di trasporto e dai mezzi di conferimento del materiale di risulta alle discariche finali;
- emissione di gas di scarico prodotti dai mezzi di trasporto e dalle macchine operatrici di cantiere;
- emissione di rumori connessa all'operatività dei mezzi di trasporto e di cantiere, ed in occasione di lavorazioni che richiedono l'impiego di attrezzi a percussione;
- possibilità di sollevamento e trasporto eolico di polveri nei periodi di tempo secco;
- scarico delle acque dei servizi igienici di cantiere, preventivamente sottoposte ad un trattamento primario (fossa biologica);
- dilavamento e trasporto solido di materiali fini (argille, limi, ecc.) in occasione di venti intensi.

Da notare come all'interno dell'area di cantiere non sia prevista



l'installazione di cisterne per lo stoccaggio di combustibili o altre sostanze potenzialmente pericolose e/o nocive per l'ambiente e la salute dei lavoratori, in quanto tali sostanze, se necessarie (oli, carburanti) verranno fatte arrivare settimanalmente nella quantità strettamente necessaria a garantire le operazioni delle macchine di cantiere.

## **11. PROTEZIONE DEL TERRENO E DELLE ACQUE**

Durante le fasi di lavorazione all'interno dell'area di cantiere, si rende necessario evitare sversamenti incontrollati delle acque, le quali potrebbero inquinare il suolo o il reticolo idrografico, in particolar modo nelle aree interessate dal deposito dei mezzi e dalle operazioni di scavo.

Il sistema di intercettazione e trattamento delle acque di scolo (meteoriche o di processo) per la fase di cantiere è costituito dai fossi di guardia già realizzati lungo i margini del tracciato stradale esistente e di progetto.

La zona destinata ad ospitare le operazioni di rifornimento e manutenzione dei mezzi di cantiere è individuata in corrispondenza del campo base, dotata di idoneo bacino di contenimento, dimensionato in funzione della quantità massima staccabile delle sostanze in oggetto che, se sversate accidentalmente, potrebbero determinare l'inquinamento di suolo, sottosuolo e acque superficiali o sotterranee.

Per garantire la necessaria impermeabilizzazione della piazzola e impedire che le acque di scolo (meteoriche o di processo) possano inquinare il suolo o il reticolo idrografico, è stato individuato un sistema composto dai seguenti elementi:

- impermeabilizzazione di fondo mediante geomembrana;
- fosso di raccolta delle acque di scolo perimetrico alla piazzola, interno a essa, impermeabilizzato con geomembrana;
- pozzetto degrassatore e vasca di decantazione in corrispondenza all'esito del fosso di cui sopra verso il reticolo idrografico naturale.

Gli accorgimenti relativi agli aspetti vegetazionali e naturalistici sono i seguenti:

- i cumuli di terreno vegetale non dovranno superare i 2 metri di altezza, al fine di evitare la perdita delle sue proprietà organiche e biotiche ;
- i cumuli verranno protetti con teli impermeabili per evitare la dispersione del suolo in caso di intense precipitazioni;
- tale terreno sarà successivamente utilizzato come ultimo strato di riempimento degli scavi e delle scarpate eventualmente denudate o di nuova realizzazione, così come nel recupero delle aree occupate temporaneamente durante i lavori e degli accumuli di inerti;
- fatte salve motivate esigenze di urgenza nella realizzazione dell'

opera, è vietato il taglio della vegetazione nel periodo marzo-giugno al fine di salvaguardare l'avifauna nel periodo riproduttivo.

Al termine delle fasi di dismissione si prevede di effettuare i seguenti interventi di ripristino ambientale nell'area di cantiere:

- eliminazione dei residui, dei manufatti e dei detriti;
- ripristino dell'idrografia superficiale;
- ripristino della copertura vegetazionale con rinforzi delle specie guida;
- ripristino dell'uso attuale del suolo;
- recupero dell'assetto funzionalistico dell'area relativamente agli accessi.

## **12. RUMORE**

Le operazioni di dismissione saranno svolte nel rispetto degli orari indicati dai Regolamenti vigenti al momento di inizio attività.

Va rilevato come nelle vicinanze dell'area non siano presenti insediamenti urbani o altre attività particolarmente sensibili al disturbo legato al rumore.

In ogni caso, il passaggio dei mezzi pesanti lungo le strade provinciali e statali che conducono all'area di cantiere sarà consentito esclusivamente negli orari e secondo modalità che non comportino disturbo (ad esempio velocità di percorrenza moderate).

## **13. COSTI PER RIPRISTINO**

Nel presente paragrafo si riportano le conclusioni dell'analisi effettuata, sulla base della situazione attuale di mercato, circa i costi necessari per il ripristino del sito su cui insiste il parco eolico.

L'analisi è focalizzata su tre voci principali:

1. Prezzi di rivendita dell'acciaio contenuto nelle 6 torri, di altezza pari a metri 115, e negli altri componenti delle turbine eoliche;
2. Costo previsto per le attività di smontaggio delle componenti delle turbine quali:
  - A. attività di sollevamento con mezzi idonei;
  - B. opera di smontaggio sia meccanico che elettrico;
3. Costo di demolizione dei 6 plinti posti alla base delle turbine eoliche.

Prudenzialmente non vengono considerati:

- i proventi derivanti dalla rivendita dell'acciaio presente all'interno dei plinti che hanno a loro volta un mercato e di conseguenza un valore di recupero intrinseco;
- i proventi derivanti dalla rivendita delle apparecchiature elettromeccaniche vendibili singolarmente, ma delle quali risulta più complicato stimarne il valore alla data di ripristino;
- i proventi generati dalla vendita dei cavi in alluminio presenti

all'interno delle turbine eoliche.

Per quanto riguarda il punto 1), le turbine presentano un peso di circa 467 ton. (vengono escluse le pale eoliche); immaginando di trattare questi componenti come acciaio "non puro" (inteso quale bene destinato al mercato secondario di smaltimento) sono state prese a riferimento prezzi di mercato recuperati da compagnie specializzate nel recupero, lavorazione e smaltimento di rottami ferrosi e metallici vari dai quali si desume un prezzo di vendita pari a 170 €/ton.

Inoltre si è stimato un recupero di acciaio anche dall' hub completo e da parte della navicella per un peso pari circa alla metà della stessa e quindi un ricavo totale di circa 476.340,00 euro (Ricavi generati dalla vendita dei materiali).

Passando alla trattazione del punto 2), sono state considerate le attività necessarie per tale scopo che risultano sostanzialmente identiche a quelle che saranno poste in essere in fase di costruzione. Per riepilogare si tratta di:

- sollevamento (costo di circa 48 mila euro per torre eolica, pari a complessivi 288.000,00 euro - Costi di sollevamento);
- attività di smontaggio elettrico e meccanico (costo di circa 41 mila euro per torre eolica, pari a complessivi 246.000,00 euro - Costi di smontaggio);
- dismissione sottostazione elettrica comprensiva di manufatti in c.a., recinzione ed impiantistica per un importo di circa € 400.000,00;

Il costo complessivo da sostenere è di circa 934.000,00 euro come emerge dai prezzi di mercato per analoghi lavori.

Infine, (vedi punto 3) per lo smantellamento delle fondazioni il costo a metro cubo praticato attualmente su altri cantieri, è di 33,75 €/mc per un totale di 8.505,00 euro considerando la tipologia delle fondazioni del progetto che hanno un volume complessivo da rimuovere di circa 252 mc (solo volume da demolire).

## **14. CONCLUSIONI**

Nella presente relazione sono state descritte le lavorazioni previste per la dismissione del Parco Eolico nel Comune di Morcone, in Provincia di Benevento.

Al fine di evitare l'esposizione del territorio e dei suoi fruitori a eccessivi fattori d'impatto di natura ambientale, sono state organizzate le varie fasi di lavorazione in modo tale da limitare l'area e la tempistica di intervento.

Sono state altresì valutate le possibili fonti di rischio ambientale e predisposte le misure a tutela del territorio.

Infine sulla base delle considerazioni svolte nel paragrafo 8, risulta

evidente come nell'attuale situazione di mercato, i proventi generati dalla vendita dell'acciaio (476.340,00 euro - Ricavi generati dalla vendita dei materiali) garantiscono la quasi totalità della copertura dei costi (942.505,00 euro - Costi di sollevamento più Costi di smontaggio più Costi di demolizione) necessari al ripristino delle condizioni del sito precedenti alla costruzione del parco eolico.

Pertanto in via prudenziale di può stimare un costo di **466.165,00 euro** come valore per la dismissione.

## IL PROGETTISTA

