

REGIONE CAMPANIA



COMUNE DI COLLE SANNITA

PROVINCIA DI BENEVENTO



OGGETTO: REALIZZAZIONE IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA, AI SENSI DEL D.LGS N. 387 DEL 2003, COMPOSTO DA N° 2 AEROGENERATORI, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 6 MW, SITO NEL COMUNE DI COLLE SANNITA (BN), IN LOCALITA' "MONTE FREDDO".

ELABORATO	DESCRIZIONE	SCALA DI RAPP.
Elab- 9	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO FASI E TEMPI-ANALISI RICADUTE SOCIALI ED OCCUPAZIONALI	
data: 12/2016		Revisione n° 00

Progettazione:
Ing. Sandro Ruopolo

REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Ing. Sandro Ruopolo	Ing. Giuseppe De Masi	Ing. Sandro Ruopolo
Ing. Giuseppe De Masi	Ing. Giuseppe Delli Priscoli	
Ing. Viviana Criscuolo		
Geom. Danilo Sgambati		



Sommario

1. INTRODUZIONE.....	2
1.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO	2
1.2 I SOGGETTI PROPONENTI	2
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO,DELLE FASI,DEI TEMPI E DELLE	
MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI DI COSTRUZIONE.....	2
2.1 GENERALITA'	2
2.2 OPERE A FARSI	3
2.2.1 Rilievi, sbancamenti.....	3
2.2.2 Viabilità, area di stoccaggio, piazzole gru e scavi	4
2.2.3 Armature e getti di calcestruzzo delle piazzole di fondazione	8
2.2.4 Posa in opera delle condutture elettriche.....	9
2.2.5 Installazione della torre e dell'aerogeneratore	13
2.2.6 Ripristini	15
2.2.7 Prove e collaudi.....	16
2.3 ESERCIZIO, MANUTENZIONE E DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO	17
2.3.1 Premessa	17
2.3.2 Esercizio e manutenzione.....	18
2.3.3 Dismissione e ripristino dei luoghi	18
2.3.4 Riciclaggio dei materiali demoliti in fase di dismissione dell'impianto	19
2.3.5 Operazioni di ripristino ambientale.....	20
3 ANALISI GENERALE DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI E	
OCCUPAZIONALI A LIVELLO LOCALE	20

1. INTRODUZIONE

1.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

La società COGEIN ENERGY s.r.l., con sede in Napoli, intende realizzare una Centrale Eolica nel Comune di Colle Sannita (BN) caratterizzata da una potenza elettrica nominale installata di 6 MW, ottenuta attraverso l'impiego di 2 aerogeneratori eolici da 3,0 MW nominali, ricadenti nel territorio Comunale.

1.2 I SOGGETTI PROPONENTI

Il soggetto proponente dell'opera oggetto dello studio è la "Cogein Energy srl" con sede amministrativa in via Diocleziano 107 - Napoli, e sede legale in Viale Gramsci, 24 – 80122 Napoli

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO,DELLE FASI,DEI TEMPI E DELLE MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI DI COSTRUZIONE

2.1 GENERALITA'

Il progetto in esame consiste, come anticipato precedentemente, nella realizzazione di due aerogeneratori per una potenza nominale complessiva installata di 6 MW, ottenuta tramite 2 generatori eolici ad asse orizzontale da 3,0 MW nominali, ricadenti tutti nella porzione di territorio del Comune di Colle Sannita. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di opere di infrastrutture elettriche e civili che consentiranno l'immissione in rete dell'energia prodotta dalla suddetta centrale.

In particolare tali opere consistono in:

- N° 1 elettrodotto in cavo interrato a 20 kV di collegamento tra il campo eolico e la cabina utente;
- Cabina utente e cabina consegna ubicate esternamente e in adiacenza alla Cabina Primaria CP di Colle Sannita;
- Breve collegamento in cavo interrato che collega la Cabina di Consegna al quadro MT della CP "Colle Sannita".

Tali opere costituiscono parte integrante per il funzionamento dell'impianto eolico in quanto permetteranno l'immissione sulla Rete Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia prodotta e che saranno, ai sensi della legge 387/03, autorizzate come opere accessorie al campo eolico e quindi

contestualmente ad esso. Il posizionamento sul territorio degli aerogeneratori, il tracciato dei cavi di collegamento, la nuova stazione sono riportati nelle Tavole Tecniche Allegate.

Gli aerogeneratori e le altre opere accessorie al funzionamento delle macchine, come viabilità di servizio e linee elettriche interrato, ricadono su aree private; pertanto, sono stati presi opportuni accordi preliminari con i proprietari.

Un campo eolico, inoltre, è un'opera abbastanza singolare, in quanto presenta, al contempo, i tratti distintivi di una struttura puntuale e di un'infrastruttura. Nella prima tipologia rientrano la cabina di consegna, le postazioni di macchina ossia quelle parti di impianto ove viene collocato l'aerogeneratore. Le singole postazioni e la cabina di consegna sono, poi, tra loro collegate da due diverse opere, di natura tipicamente infrastrutturale: la prima, visibile in quanto di superficie, è costituita dalla viabilità di servizio all'impianto; la seconda è, invece, "invisibile" in quanto rappresentata da un cavidotto interrato, nel quale sono alloggiati i cavi di potenza e quelli di segnale che, partono da ogni postazione, e arrivano alla connessione con la Rete Elettrica, ove avviene la cessione dell'energia.

2.2 OPERE A FARSI

Le opere da eseguirsi per la realizzazione dell'impianto eolico possono essere suddivise in linee generali nelle seguenti fasi:

- Rilievi, sbancamenti;
- Viabilità, area di stoccaggio, piazzole gru e scavi;
- Armature e getti di calcestruzzo delle piazzole di fondazione;
- Posa in opera di condutture elettriche;
- Installazione delle torri e degli aerogeneratori;
- Ripristini,
- Prove e collaudi.

2.2.1 Rilievi, sbancamenti

Nella prima fase saranno effettuati opportuni rilievi topografici sul campo per individuare le migliori configurazioni plano-altimetriche sia per la realizzazione delle piazzole e dell'area di stoccaggio sia per la viabilità di accesso e di servizio.

Gli sbancamenti da eseguire riguarderanno le sedi viarie (ove necessario), le fondazioni delle torri degli aerogeneratori e le piazzole per il posizionamento gru, nonché per le manovre dei mezzi pesanti e lo scarico dei pezzi degli aerogeneratori. Tali sbancamenti saranno contenuti il più possibile e si prevedranno, in ogni caso, opere di contenimento e ripristino mediante l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

2.2.2 Viabilità, area di stoccaggio, piazzole gru e scavi

Successivamente alla definizione dei tracciati stradali, le opere da realizzare consistono nella formazione della viabilità interna al parco eolico costituita da piste di cantiere e dalla individuazione di apposite aree di stoccaggio e piazzole di sgombero per il montaggio degli impianti e la manovra dei mezzi (autogrù, autocarri, ecc.). L'area di stoccaggio è predisposta per il deposito temporaneo degli elementi delle turbine e segna fisicamente l'ingresso al parco eolico; la viabilità di accesso a tale area è costituita dall'insieme dei tracciati stradali necessari al trasporto degli aerogeneratori dalle fabbriche di produzione al sito eolico, esattamente quindi fino all'area destinata allo stoccaggio. Queste aree, di dimensioni proporzionali alla quantità di apparecchiature da installare, possono prevedere opere di scavo e sbancamento, seguite rigorosamente da opere di ripristino ambientale.

Per quanto riguarda la viabilità, oltre all'adeguamento di quella esistente sarà anche prevista la realizzazione di una nuova viabilità di servizio della larghezza media di 5 - 6 metri per garantire il transito dei mezzi che trasporteranno le componenti della pala eolica. Il trasporto delle pale e dei conci delle torri avviene di norma con mezzi di trasporto eccezionale, le cui dimensioni possono superare i cinquanta metri di lunghezza e per tale motivo le strade da percorrere devono rispettare determinati requisiti dimensionali e caratteristiche costruttive (pendenze, stratificazioni della sede stradale, ecc.), stabiliti dai fornitori degli aerogeneratori.



Figura 1 – Trasporto navicella, mozzo e altri accessori



Figura 2 – Trasporto conci della torre.

Il più delle volte la viabilità esistente non ha le caratteristiche necessarie per permettere il passaggio di questi mezzi eccezionali e quindi si dovranno eseguire degli interventi di adeguamento come evidenziato nelle tavole allegate al progetto, che generalmente consistono nell'ampliamento della sede stradale (larghezza minima di 5 m) e modifica del raggio di curvatura (raggio interno della curva 25-30 m). Come detto, pertanto, le opere da realizzare consistono nella formazione di viabilità interna al parco eolico costituita da piste di cantiere e piazzole di sgombero per il montaggio degli impianti e la manovra dei mezzi (autogrù, autocarri, ecc.). Al fine di arrecare minor impatto possibile sul territorio, il tracciato delle piste per l'accesso agli aerogeneratori, fa riferimento per quanto possibile a strade interpoderali e piste già esistenti in sito che saranno, ove necessario consolidate e migliorate in modo da risultare uniformi con i tratti di nuova realizzazione. La viabilità interna è articolata su strade principali esistenti da migliorare, strade secondarie esistenti da allargare e rettificare e strade di accesso da realizzare. Relativamente alle strade da realizzare si evidenzia che queste avranno carattere permanente al fine di consentire il monitoraggio e la manutenzione degli impianti una volta in esercizio. A fine lavori il fondo naturale delle opere di viabilità interna sarà ripristinato a seguito di eventuali danni occorsi durante le fasi di movimentazione e montaggio assumendo così carattere definitivo.

Le strade, così come riportato nelle Linee Guida della Regione Campania, non saranno finite con pavimentazione stradale bituminosa, ma saranno rese transitabili esclusivamente con materiali drenanti. Le piste ed i piazzali dovranno essere idonei al transito di mezzi pesanti e saranno realizzati con sottofondo in misto naturale ed ulteriore strato di misto stabilizzato.

La formazione dei rilevati avverrà anche con impiego di materiale proveniente dagli scavi necessari per la realizzazione delle sezioni in trincea e delle fondazioni degli aerogeneratori. Nell'esercizio dell'impianto, in condizioni di normale piovosità non sono da temere fenomeni di erosione superficiale incontrollata per il fatto che tutte le aree rese permanentemente transitabili (strade e

piazzole di servizio ai piedi degli aerogeneratori) non sono asfaltate. A protezione delle stesse infrastrutture saranno predisposte cunette di guardia, ed in corrispondenza degli impluvi verranno realizzati dei semplici taglianti in pietrame in modo da permettere lo scolo delle acque drenate dalle cunette di guardia in modo non erosivo. Le strade di nuova concezione saranno realizzate in terra battuta con la movimentazione di materiale locale per lo sterro e il riporto.

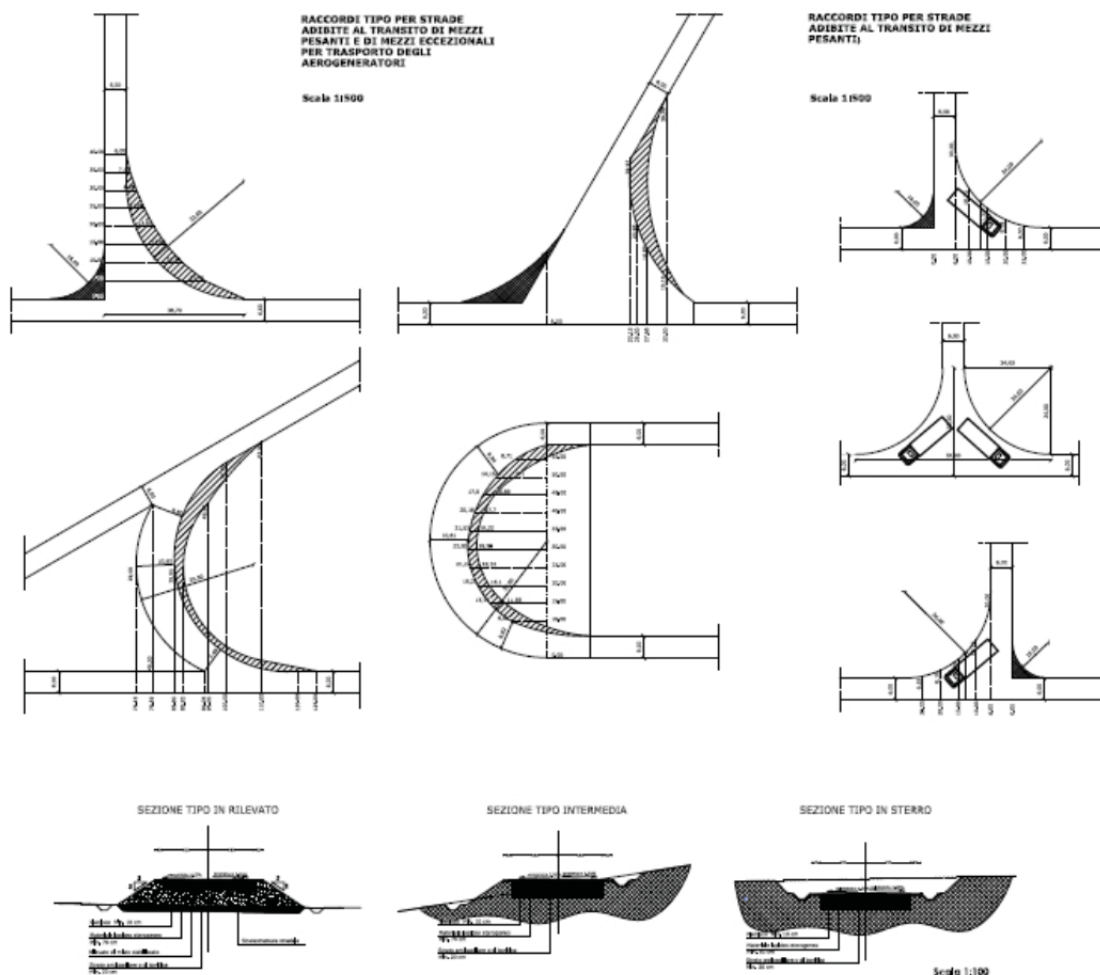


Figura 3 - Sezioni e curvature stradali tipo.

I corpi stradali da realizzare ex-novo, così come le porzioni delle piazzole adibite allo stazionamento dei mezzi di sollevamento durante l'installazione, saranno realizzati con fondazione in misto stabilizzato dello spessore di 40 cm e strato carrabile in pietrisco dello spessore di 10 cm, mentre le larghezze effettive delle carreggiate saranno di 5 - 6 m. Tutte le soluzioni di viabilità scelte, riducono al minimo la realizzazione di nuove strade, cercando di sfruttare al massimo le strade già esistenti. Le strade di nuova costruzione saranno realizzate in massima parte a mezza costa e all'occorrenza in rilevato e sterro, in funzione dell'orografia propria del terreno, contenendo gli interventi sul suolo, con materiale proveniente dagli scavi dei plinti di fondazione adeguatamente compattato, ricaricato con pietrame calcareo e misto granulometrico stabilizzato,

senza eseguire alcuna bitumazione. In corrispondenza degli impluvi saranno realizzate idonee opere di drenaggio e convogliamento delle acque meteoriche.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata, dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.). La viabilità interna del parco eolico è composta da un sistema che si articola su quattro livelli:

- a. Strade esistenti da utilizzare per il transito;*
- b. Strade esistenti da adeguare;*
- c. Strade di nuova costruzione;*
- d. Strade temporanee di nuova realizzazione;*

Il progetto così concepito permette di sfruttare per intero la viabilità esistente per accedere alle zone omogenee del sito, mentre la viabilità interna, consentirà di arrivare in prossimità del punto di installazione degli aerogeneratori.

A causa della sua fruizione e delle caratteristiche, la strada ha quindi una sua atipicità che la differenzia dalla viabilità ordinaria qualificata dai requisiti della conservazione nel tempo e dalle condizioni di percorribilità. E' per questo motivo che la viabilità interna, intesa come viabilità di servizio del parco eolico, sarà costituita da un sistema di piste con ben definite caratteristiche geometriche e costruttive, con un determinato arco temporale di vita utile, con un ridotto impatto ambientale sulle caratteristiche del sito.

Le scelte progettuali devono assicurare inoltre la possibilità di un agevole ripristino dello stato dei luoghi alle condizioni originarie. Non è da escludere, però, che la viabilità interna, possa apportare benefici di ordine generale ai luoghi, in quanto, permettendo l'attraversamento e l'accesso ad aree che ora sono difficilmente raggiungibili con mezzi carrabili, potrebbe riverberarsi positivamente sulle attività del luogo. La viabilità di servizio tende ad adattarsi alle caratteristiche morfologiche del terreno. Non sono, quindi, necessari particolari scelte progettuali quali opere di sostegno, opere d'arte o altro di grosse entità.

Da una analisi approfondita dei tratti di viabilità si può schematicamente riassumere quanto segue:

- 60 m circa di strade di nuova costruzione;
- 1635 m circa di strade esistenti da adeguare;
- 244 m circa di nuova viabilità temporanea

2.2.3 Armature e getti di calcestruzzo delle piazzole di fondazione

Dopo l'allestimento delle aree, si provvederà alla realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori. La piazzola di fondazione sarà costituita da un plinto di sezione quadrata in cls armato 20 x 20 m, dimensioni che verranno poi verificate da appositi calcoli statici. Il plinto di fondazione della torre di sostegno dell'aerogeneratore sarà dapprima armato. Quando l'armatura è pronta, verificata la perfetta orizzontalità del concio di fondazione, si passa al getto della fondazione, ponendo cura a che il concio non perda la sua posizione orizzontale. Il getto così eseguito costituirà tutta la struttura di fondazione che sarà interrata tranne che la parte superiore che, invece, si troverà a raso con il terreno vegetale, dovrà avere una maturazione di almeno 27 giorni prima del montaggio dell'aerogeneratore. I getti in calcestruzzo realizzati saranno campionati e collaudati secondo la normativa vigente. Per le strutture prefabbricate si farà fede al certificato di collaudo fornito dal costruttore.

Nel caso in cui si preveda la realizzazione di fondazioni profonde (pali, micropali), il plinto di fondazione sarà realizzato successivamente ad essi e poi collegato mediante armature. In ogni caso, le dimensioni e caratteristiche delle fondazioni delle opere di tipo diretto, in base ai dati al momento disponibili, saranno dettagliate in fase di progettazione esecutiva. La torre in acciaio dell'aerogeneratore, a sezione tubolare, verrà resa solidale alla fondazione mediante un collegamento flangiato con una gabbia circolare di tirafondi in acciaio inglobati nella fondazione all'atto del getto. Nella fondazione, oltre al cestello tirafondi previsto per l'ancoraggio della torre, troveranno ospitalità le tubazioni passacavo in PVC corrugato, nonché gli opportuni collegamenti alla rete di terra.

L'interfaccia tra la fondazione e il fusto di sostegno sarà determinata in fase di progettazione esecutiva, sulla base delle indicazioni fornite dalla ditta costruttrice degli aerogeneratori. In fase di progettazione esecutiva la fondazione e il sottostante terreno saranno verificati sulla scorta delle caratteristiche geotecniche derivanti da specifiche indagini geognostiche. I campioni ed i dati raccolti durante la campagna in sito, saranno seguiti da prove di laboratorio al fine di determinare i parametri geotecnici dei terreni affioranti che saranno interessati dalla realizzazione delle opere in progetto. Il dimensionamento finale della fondazione sarà dettato dal risultato delle indagini geologiche e dei relativi sondaggi eseguiti in sito, in considerazione anche della necessità di evitare possibili cedimenti differenziali, delle azioni dinamiche indotte dal generatore soggetto all'azione del vento o alle azioni sismiche.



Figura 4 – Fondazioni degli aerogeneratori.

2.2.4 Posa in opera delle condutture elettriche

Il progetto prevede la realizzazione di opere di infrastrutture elettriche che rimarranno di proprietà di COGEIN. E. S.r.l.; tali opere consentiranno l'immissione in rete dell'energia prodotta dalla suddetta centrale. In particolare tali opere consistono in

- rete elettrica realizzata in cavo interrato a media tensione a 20 kV per la raccolta dell'energia prodotta e per il trasporto della stessa verso la rete di trasmissione nazionale localizzata presso la CP esistente di Colle Sannita
- Impianto di utenza per la connessione consistente in un semplice edificio delle dimensioni di 2,5X6,73 mt (comprensivo anche del lato ENEL) ubicato nelle immediate vicinanze della cabina di cui al punto 1

Il nuovo impianto eolico (parco aerogeneratori) e le opere elettriche interne al parco saranno ubicati integralmente nel territorio del Comune di Colle Sannita, il cavidotto interesserà, nel suo tracciato lo stesso comune fino alla cabina di consegna.

Le singole postazioni degli aerogeneratori e la stazione elettrica sono tra loro collegate dalla viabilità di servizio e dai cavi di segnalazione e potenza, generalmente interrati a bordo delle strade di servizio. Le canalizzazioni hanno solitamente una larghezza non inferiore ai 50 cm, una profondità che varia da 110 a 150 cm, e sono costituite da tubi in PVC posati su uno strato di sabbia o terra vagliata alto 10 – 15 cm e ricoperti da un manto di 30 cm di terreno vegetale. Il collegamento si svilupperà, interamente nella Regione Campania, nella Provincia di Benevento. L'intero tracciato dei cavidotti sarà interrato e seguirà il percorso della viabilità realizzata all'interno del parco non interessando zone antropizzate. Pertanto la destinazione urbanistica della aree attraversate non può che essere ad infrastruttura viaria. Tale rete elettrica non avrà quindi alcun impatto sulla pianificazione urbanistica attuale o futura del territorio.

Il tracciato dell'elettrodotto evita:

- l'impatto paesaggistico sul territorio essendo realizzato in cavo interrato;
- le masserie e le abitazioni esistenti sul territorio.

Il tracciato dell'elettrodotto, come sopra descritto, è stato studiato in armonia con il dettato dell'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, contemperando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi pubblici e privati coinvolti ed è stato progettato in modo da recar minor sacrificio possibile alle proprietà interessate. Nelle Tavole e negli Elaborati Tecnici allegati al progetto sono indicati lo schema tipico del cavo e la tipologia di posa in opera con gli accorgimenti necessari per una corretta realizzazione del collegamento e posa in opera.

Il cavo prescelto stante le potenze elettriche trasportate e le lunghezze è del tipo cordato ad elica, con conduttori in alluminio. Tuttavia le caratteristiche tecniche definitive dei cavi saranno definite in fase di progettazione esecutiva.

Gli attraversamenti di altre opere presenti sul territorio secondo le norme CEI 11-17 sono riportati nelle Tavole Allegate. L'installazione dei cavi dovrà soddisfare tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche ed in particolare le CEI 11-17 e 11-1.

L'impianto di messa a terra prevede per ogni aerogeneratore un dispersore realizzato con una maglia in corda di rame nudo, collegata sia internamente all'armatura del plinto di fondazione dell'aerogeneratore, sia alla torre stessa dell'aerogeneratore, nonché ai picchetti di dispersione infissi nel terreno circostante e accessibili da pozzetto.

Gli impianti di terra delle singole postazioni sono resi equipotenziali mediante una corda di rame nuda, posata all'interno dello scavo predisposto per il cavo di energia. In fase di progettazione esecutiva, in seguito alle verifiche, alle misure di resistività ed agli approfondimenti progettuali ed agli standard tecnici del costruttore prescelto, potranno essere apportate modifiche a questa configurazione, eventualmente anche eliminando la corda di terra tra i singoli dispersori degli aerogeneratori.

I cavi saranno posati in trincea, prevalentemente lungo la viabilità esistente provinciale e Comunale, con disposizione a trifoglio, ad una profondità non meno di 1,20 metri. Laddove sarà necessario i cavi saranno posati in appositi tubi di PVC inglobati in un massello di calcestruzzo.

Nella stessa trincea potrà eventualmente essere posato un tritubo in PVC per contenere i cavi di telecontrollo, telesegnalazioni e telecomunicazioni e sarà posato un nastro continuo, colorato secondo le norme vigenti, per la segnalazione di presenza di cavi sotterranei. I collegamenti potranno essere suddivisi in tratte separate da giunti intermedi.

Il cavo prescelto stante le potenze elettriche trasportate e le lunghezze è del tipo tripolare cordato ad elica, con conduttori in alluminio.

La progettazione dei cavi e le modalità per la loro messa in opera sono rispondenti alle norme contenute nel DM 21/03/1988, regolamento di attuazione della legge n. 339 del 28/06/1986, alle norme CEI 11-7, nonché al DPCM 08/07/2003 per quanto concerne i limiti massimi di esposizione ai campi magnetici.

Scavo trincea

Con l'impiego di un escavatore si esegue lo scavo di trincea per singole tratte di lunghezza pari alla pezzatura del cavo agli estremi della tratta saranno eseguiti gli scavi delle buche idonee ad ospitare i giunti. Il cavo verrà posizionato a circa 1,10 – 1,50 mt dal piano campagna. Il materiale scavato sarà collocato, fino alla fase di rinterro, lungo la trincea all'interno dell'area di lavoro delimitata da apposita recinzione.

Posa cavi MT

Dopo aver opportunamente predisposto il letto di posa, con cement-mortar ove ritenuto necessario, vengono opportunamente posizionati i rulli sui quali poggerà il cavo durante la fase di stendimento. Agli estremi della tratta vengono posti da una parte l'argano di tiro per lo stendimento del cavo e dall'altra le bobine dei cavi. Dopo aver eseguito la posa dei tre cavi si provvede a rimuovere i rulli utilizzati per lo stendimento.

Il rinterro della trincea sarà eseguito con il terreno di scavo, ove questo non presenti adeguate caratteristiche termiche potrà essere effettuato con idoneo inerte; in tal caso il materiale di risulta sarà allontanato e portato a discarica autorizzata. Prima di completare il rinterro sarà posizionato il tritubo che ospiterà il cavo del telecomando e telecomunicazioni.

Esecuzione giunzioni e terminazioni

Per realizzare la giunzione dei cavi vengono prima sistemate all'interno delle buche apposite selle di supporto, a protezione delle selle vengono costruiti dei cassonetti in muratura sui quali vengono posizionati i cavi ed eseguite le giunzioni. Il rinterro delle buche giunti sarà eseguito con sabbia vagliata e compattata con cura; il riempimento sarà eseguito con il materiale di risulta come già indicato. Preventivamente, per tale impianto, viene installato un servizio di cantiere, costituito

essenzialmente da un deposito di cantiere per il ricevimento e lo smistamento delle bobine di cavo e dei materiali ed attrezzature e dagli uffici di direzione e sorveglianza annessi.

Analogamente alla realizzazione dei suddetti lavori è associabile una modestissima immissione di polveri nell'ambiente in quanto la maggior parte del terreno verrà posto a lato della scavo stesso per essere riutilizzato successivamente alla posa del cavo come materiale di riempimento. Infatti il volume di terreno da portare a discarica è di circa 3.000 mc. Occorreranno soli due viaggi di apposito mezzo ogni cento metri di tratta di scavo. La costruzione del cavidotto comporta un impatto minimo per via della scelta del tracciato (a margine della viabilità), per il tipo di mezzo impiegato (escavatore a benna stretta) e per la minima quantità di terreno da portare a discarica, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta. Anche in questa fase particolare attenzione verrà rivolta al ripristino ambientale con il riposizionamento dello strato vegetale originario.



Figura 5 – Lavori di scavo per l'alloggio dei cavi.

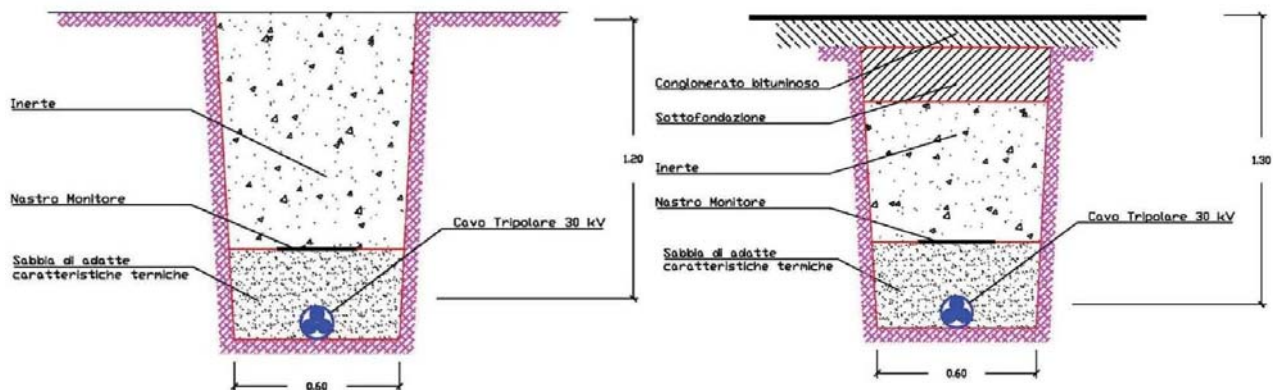


Figura 6 – Esempio di cavidotto nel caso di strada sterrata e asfaltata

2.2.5 Installazione della torre e dell'aerogeneratore

Ultimate le fondazioni e la viabilità, si procederà all'installazione degli aerogeneratori, consistente essenzialmente nelle seguenti fasi:

- a) Trasporto e scarico materiali (segmenti di torre, navicelle, pale, apparecchiature)
- b) Controllo e Montaggio torre
- c) Sollevamento della navicella e relativo posizionamento
- d) Montaggio della passerella cavi nella torre
- e) Montaggio delle pale sul mozzo
- f) Sollevamento del rotore e posizionamento
- g) Collegamento dei cavi alle apparecchiature
- h) Messa in servizio.



Figura 7 – Operazione di sollevamento dei conchi della torre.

Nel seguito vengono riassunte le modalità di montaggio. Il montaggio della torre viene realizzato imbragando i conci di torre con apposita attrezzatura per il sollevamento in verticale del tronco. La torre viene mantenuta ferma per il posizionamento mediante due funi di acciaio posizionate alla flangia inferiore. Il tronco inferiore viene innestato al concio di fondazione. Segue il montaggio dei conci superiori, seguito subito dall'installazione della navicella che viene ancorata alla gru con un apposito kit di sollevamento. L'assemblaggio del rotore viene effettuato a terra. Il rotore viene quindi sollevato e fissato all'albero lento in quota. Queste operazioni saranno effettuate da un'unica autogrù di grande portata, per la cui manovra e posizionamento è richiesta un'area minima permanente in misto granulare consolidato; per la posa a terra e l'assemblaggio delle tre pale al mozzo prima del suo sollevamento in altezza verranno invece impiegate temporaneamente porzioni di terreno esterne ad essa, che verranno comunque lasciate indisturbate.



Figura 8 – Sollevamento e montaggio rotore

La torre e l'aerogeneratore saranno installati dopo almeno 27 giorni di maturazione del calcestruzzo costituente il plinto di fondazione (ed eventuali fondazioni profonde), il quale sarà riempito con pietrisco (drenante nella parte sovrastante il calcestruzzo) fino a raggiungere il piano pavimento. Al di sopra della fondazione, dunque, sarà bullonato ed innalzato il tubolare di acciaio così come descritto. Le strutture in elevazione sono limitate al sostegno dell'aerogeneratore realizzato mediante torre tubolare in acciaio a sezione circolare rastremata.

La torre viene realizzata in stabilimento in più tronchi da assemblare in sito. Sulla torre viene fissata la navicella sulla quale è successivamente montato il rotore.

Le fasi di montaggio saranno dirette ed eseguite dalla ditta fornitrice degli aerogeneratori, sotto la supervisione della DL, la quale dovrà verificare il rispetto delle prescrizioni in materia di sicurezza

nel cantiere. A questo proposito, sarà senz'altro necessaria una barriera all'ingresso dei cantieri, che vieti l'accesso ai non addetti ai lavori.

Per il montaggio di ciascun generatore sono necessari indicativamente i seguenti trasporti:

- n. 1 bilico esteso (Lunghezza 30 m) per il trasporto della navicella completa
- n. 1 bilico esteso (Lunghezza 50 m) per il trasporto delle tre pale
- n. 4 bilici per il trasporto delle sezioni della torre
- n. 1 bilico per cavi e dispositivi di controllo
- n. 1 bilico per il mozzo del rotore
- n. 1 bilico porta - container con attrezzature per il montaggio

Complessivamente sono necessari 9 trasporti pesanti per il montaggio di ciascun generatore eolico.

Per il montaggio dell'intero parco eolico sono pertanto necessari 90 trasporti pesanti. A ciò si aggiungono circa 20 viaggi di autobetoniera per ciascuna fondazione. Sono esclusi da tale conto i mezzi necessari per l'approntamento delle piste e dei piazzali e per lo scavo delle fondazioni, complessivamente di entità limitata.

2.2.6 Ripristini

Gli scavi relativi agli elettrodotti, una volta posate le condutture, saranno riempiti e si ripristinerà la situazione superficiale esistente. Pertanto, i tratti di elettrodotti interni alle aree di coltivazione, saranno riempiti con terreno vegetale, mentre gli eventuali tratti di elettrodotto posti su sede stradale, saranno colmati con pietrisco ben compattato e completati superficialmente con lo stesso materiale di cui è costituita la strada. Gli scavi e gli sbancamenti di fondazione degli aerogeneratori verranno riempiti di pietrisco o misto di cava ben compattato, fino a dare una portanza adeguata al terreno, prima del montaggio degli aerogeneratori stessi. Le piazzole create per la manovra dei mezzi, come detto, a fine lavori saranno invece ridimensionate a seguito del ricoprimento con il materiale proveniente dagli scavi per le strutture di fondazione ed il successivo ricoprimento con il relativo terreno vegetale accantonato in loco. Le aree dedicate ai piazzali potranno in questo modo riprendere lo stato originario anche con eventuale inerbimento mediante idrosemine formate da miscugli di sementi di specie erbacee idonee al sito, così come le strade di raggiungimento degli aerogeneratori.

2.2.7 Prove e collaudi

Tutte le apparecchiature montate verranno sottoposte dapprima ad un collaudo parziale, sia elettrico che statico; successivamente, eliminati tutti i difetti eventualmente riscontrati, si procederà ad un collaudo generale, riguardante in particolare:

- l'efficienza dell'impianto di messa a terra e di protezione dalle scariche atmosferiche;
- la taratura delle protezioni di interfaccia;
- il funzionamento dei relè di protezione delle linee;
- la compatibilità delle protezioni dell'impianto (valori e tempi di intervento) con quelle a monte della fornitura elettrica di competenza ENEL.

Tali collaudi verranno eseguiti dal personale preposto, sotto la guida del Collaudatore ed alla presenza dei tecnici incaricati di eseguire l'allacciamento in rete dell'impianto.

Attività di cantiere

La sistemazione della viabilità esistente e la realizzazione della nuova viabilità sarà effettuata avendo cura di compensare il più possibile i volumi di scavo e di riporto allo scopo di limitare al minimo indispensabile il movimento terra.

Lo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori darà luogo a materiale di risulta che, previa eventuale frantumazione meccanica dello stesso, potrà diventare materiale arido di sufficiente qualità per la costruzione della massicciata portante di strade e piazzole, ed in particolare dello strato di fondazione della stessa che si trova a contatto con il terreno. Lo scavo sarà effettuato avendo cura di asportare il manto vegetale e conservarlo per la successiva fase di ripristino allo stato originario. Agli scavi seguiranno la preparazione della sottofondazione, quindi delle casseformi, la posa dell'armatura e del cestello tirafondi, le tubazioni per il passaggio dei cavi, la maglia di terra ed il getto delle fondazioni.

Modesto sarà l'incremento di traffico verso la cava di deposito, in quanto la quantità finale di materiale da portare a rifiuto verrà limitata utilizzando parte dello stesso nel rinterro dello scavo eccedente, il getto di fondazione e nella realizzazione della viabilità in rilevato. La costruzione del cavidotto comporta un impatto minimo per via della scelta del tracciato (a margine della viabilità), per il tipo di mezzo impiegato (escavatore a benna stretta) e per la minima quantità di terreno da portare a discarica, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta. Anche in questa fase particolare attenzione verrà rivolta al ripristino ambientale con il riposizionamento dello strato vegetale originario.

Si passerà quindi al completamento definitivo della viabilità e delle piazzole di servizio, in termini di ottenimento dell'andamento plano-altimetrico definitivo e di realizzazione del pacchetto strutturale portante in materiale inerte.

Servizi igienico-assistenziali nella fase di cantiere

Il proponente allestirà, per la fase di cantiere, i servizi igienico - assistenziali commisurati al numero degli addetti che potrebbero averne contemporanea necessità.

Servizi igienici

I servizi di cui sopra saranno collocati in luoghi opportunamente coibentati, illuminati, ventilati e riscaldati. I servizi di cui sopra comprendono:

- Acqua in quantità sufficiente, sia per uso potabile che per uso igienico;
- Docce;
- Spogliatoi convenientemente arredati;
- Luogo di ristoro convenientemente arredato con tavoli e sedie.

Servizi sanitari e di pronto intervento In cantiere saranno disponibili i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso.

L'ubicazione dei suddetti servizi per il pronto soccorso sarà resa nota ai lavoratori e segnalata con appositi cartelli. In cantiere si provvederà ad esporre avvisi riportanti i nominativi e gli indirizzi dei posti ed organizzazioni di pronto intervento per i diversi casi di emergenza o normale assistenza. Inoltre saranno fornite opportune indicazioni sui primi soccorsi da portare in aiuto all'eventuale infortunato.

2.3 ESERCIZIO, MANUTENZIONE E DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO

2.3.1 Premessa

Si precisa che l'area dovrà essere restituita al Comune, ovvero agli aventi diritto, nello stesso stato in cui risulta consegnata, ad eccezione delle opere non rimovibili. La **COGEIN ENERGY s.r.l.** provvederà a propria cura e spese alla rimozione degli aerogeneratori e di ogni componente dell'impianto che sia rimovibile. A tal fine la stessa. si impegna a costituire adeguata polizza a garanzia. Le considerazioni da sviluppare per la redazione del piano di dismissione di un impianto eolico risultano di fondamentale importanza tanto quanto le analisi da svolgere nella fase di inserimento dell'impianto sul territorio. Si precisa che per meglio evidenziare le attività in essere alla cessazione dell'attività produttiva, lo studio in questione è stato effettuato attraverso l'attenta

analisi di due fasi successive della vita utile dell'impianto, nella fattispecie saranno analizzate la fase di esercizio e manutenzione dell'impianto e quella di dismissione e ripristino dei luoghi.

2.3.2 Esercizio e manutenzione

La gestione dell'impianto sarà affidata ad un team caratterizzato da elevate competenze specialistiche nella conduzione di questa tipologia di impianti. A tale proposito occorre evidenziare che gli operatori individuati saranno sottoposti ad un'accurata fase di formazione in **collaborazione con i fornitori delle macchine**, in modo da accrescerne il livello di competenza specialistica. L'impianto sarà dotato di un sofisticato sistema di monitoraggio e controllo che fornirà le informazioni utili all'esercizio dell'impianto nell'arco delle 24 ore, con la possibilità di analizzare i dati relativi alle prestazioni dell'impianto con il massimo grado di accuratezza.

Le macchine aerogeneratrici saranno dotate di sistemi di autodiagnosi, che forniranno tutte le necessarie informazioni agli operatori per individuare eventuali anomalie e programmare un puntuale intervento sul campo. Durante la vita dell'impianto tutte le apparecchiature saranno sottoposte a ciclo di manutenzione con interventi periodici (manutenzione ordinaria) e specifici (manutenzione straordinaria). Un intervento tipico di manutenzione ordinaria comporta le seguenti attività:

- Ingrassaggi, Check meccanico, Check elettrico, Sostituzione di eventuali parti di usura.

2.3.3 Dismissione e ripristino dei luoghi

La fase di decommissioning dell'impianto prevede la disinstallazione di ognuna delle unità produttive utilizzando i mezzi e gli strumenti appropriati, così come avviene nelle diverse fasi di realizzazione. Successivamente per ogni macchina si procederà al disaccoppiamento e separazione dei macrocomponenti (generatore, mozzo, rotore, ecc.), quindi saranno selezionati i componenti riutilizzabili, quelli da riciclare, quelli da rottamare secondo le normative vigenti. Pertanto, una volta effettuato lo smontaggio delle macchine, si procederà alla rimozione dei singoli elementi costituenti il parco eolico. In particolare i cavidotti che collegano la centrale con la cabina di trasformazione saranno rimossi e conferiti agli impianti di recupero e trattamento adatti. Alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, stimato in anni 25-30 sono previste e meglio dettagliate in seguito alla redazione del progetto esecutivo, le seguenti fasi:

- Rimozione gli aerogeneratori in tutte le loro componenti con conferimento del materiale agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente;

- Rimozione completa delle linee elettriche e di tutti gli apparati elettrici e meccanici della sottostazione con conferimento del materiale agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente;
- Ripristino delle piazzole degli aerogeneratori, la viabilità di servizio realizzata ad hoc ed il sito della sottostazione mediante il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di:
 - assicurare almeno un metro di terreno vegetale sul blocco di fondazione in c.a.;
 - rimuovere dai tratti stradali della viabilità di servizio da dismettere la fondazione stradale e tutte le opere d'arte;
 - per i ripristini vegetazionali utilizzare essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone dicotipi locali di provenienza regionale;
 - per i ripristini geomorfologici utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica;

Pertanto, al termine della vita utile dell'impianto, dovrà essere prevista la dismissione dello stesso e la restituzione dei suoli alle condizioni ante-opera. Quest'ultima operazione comporta, nuovamente, la costruzione delle piazzole per il posizionamento delle gru e il rifacimento della viabilità di servizio, che sia stata rimossa dopo la realizzazione dell'impianto, per consentire l'allontanamento dei vari componenti costituenti le macchine.

In questa fase, come detto, i vari componenti potranno essere sezionati in loco con il conseguenti impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi. Verrà demolita, se necessario, anche la sottostazione ed infine, sarà eliminata la viabilità di servizio e rinaturalizzati i siti. L'unica opera che non prevede rimozione è rappresentata dalle fondazioni, che saranno demolite superficialmente per almeno 150 cm e ricoperte con terreno vegetale. In tal modo non saranno più visibili e sarà possibile, anche in corrispondenza delle stesse, il recupero delle condizioni naturali originali.

2.3.4 Riciclaggio dei materiali demoliti in fase di dismissione dell'impianto

Il riciclaggio dei materiali trova la sua origine nel momento della demolizione del campo eolico in fase di dismissione futura dell'impianto. Tali materiali saranno per la gran parte costituiti da metalli, inerti e da apparecchiature elettriche ed elettroniche. Esiste una connessione molto forte tra demolizione e valorizzazione dei rifiuti. Le tecniche di demolizione che saranno impiegate influenzeranno positivamente e in modo determinante la qualità dei rifiuti da demolizione e conseguentemente dei materiali riciclati. Infatti le materie prime secondarie (MPS) ottenute da rifiuti omogenei sono ovviamente di qualità superiore rispetto a quelli provenienti da mix eterogenei. L'obiettivo è proprio quello di favorire il riciclo dei materiali di risulta, infatti si

adotteranno pratiche di demolizione che consentiranno di ottenere la separazione dei rifiuti per frazioni omogenee soprattutto di quelli che sono presenti in quantità maggiore come:

- materiali metallici (ferrosi e non ferrosi);
- materiali inerti;
- materiali provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Per ottenere questo risultato nell'attività di demolizione si utilizzeranno una pluralità di strumenti di demolizione parziale e si provvederà ad uno smantellamento per fasi successive dell'intero campo eolico. Una strategia di questo tipo, detta di demolizione selettiva, dovrà far leva su un indotto organizzativo notevole basato sulla interazione con una rete capillare di impianti di valorizzazione e di un mercato del riciclaggio.

2.3.5 Operazioni di ripristino ambientale

Le opere di ripristino della cotica erbosa possono attenuare notevolmente gli impatti sull'ambiente naturale, annullandoli quasi del tutto nelle condizioni maggiormente favorevoli. In più le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi montani ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale. Per questo tutte le aree sulle quali sono state effettuate opere che comportano modifica dei suoli, delle scarpate, ecc. saranno ricondotti allo stato originario, come detto, attraverso le tecniche, le metodologie ed i materiali utilizzati dall'Ingegneria naturalistica. A differenza dell'ingegneria civile tradizionale, questa disciplina utilizza piante e materiali naturali, per la difesa e il ripristino dei suoli.

Nel caso della realizzazione di una fattoria eolica, in particolar modo se situata in ambienti sensibili dal punto di vista naturalistico, tali interventi giocano un ruolo di assoluta importanza.

Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Le opere di ingegneria naturalistica sono impiegate anche per evitare o limitare i fenomeni erosivi innescati dalla sottrazione e dalla modifica dei suoli. Inoltre la ricostruzione della coltre erbosa può consentire notevoli benefici anche per quanto riguarda le problematiche legate all'impatto visivo.

3 ANALISI GENERALE DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI A LIVELLO LOCALE

L'inserimento di un'iniziativa tendente alla realizzazione e alla gestione di un impianto eolico nella realtà sociale e nel contesto locale è di fondamentale importanza sia perché ne determina l'accettabilità da parte del pubblico, sia perché favorisce la creazione di posti di lavoro in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove. Il

contatto continuo delle aziende coinvolte nel progetto con le autorità locali, la richiesta a ditte locali di realizzare le opere civili (movimento terra, realizzazione delle fondazioni minori, realizzazione viabilità sul campo per grossi mezzi, armonizzazione dell'area a fine costruzione, ecc.) e il coinvolgimento del pubblico sono aspetti fondamentali per determinare quella accettabilità sociale senza la quale difficilmente è possibile realizzare siffatte opere. Nella fase preliminare del progetto, quella che prevede lo studio dettagliato del sito, si avvia una consultazione sia con l'ente locale, per iniziare un rapporto diretto mirato allo studio di fattibilità dell'impianto, preparandosi a fornire tutta la documentazione necessaria a chi di dovere sia con il pubblico per una maggiore informazione riguardo l'energia eolica. E' auspicabile che un responsabile del settore si metta a disposizione delle associazioni locali, comunità o privati cittadini per rispondere agli eventuali quesiti posti di volta in volta. Andando avanti nel progetto il gestore informerà il pubblico circa i vantaggi dell'uso dell'energia eolica per la comunità locale (lavoro per i locali, più gettito per il comune interessato, ecc.) fugando i dubbi e le perplessità sollevate dalle consultazioni eventualmente organizzate precedentemente. La valutazione di impatto ambientale, richiesta ed indispensabile per opere di tale importanza, evidenzia alla gente quanto un parco eolico sia in grado di fare di buono per la realtà locale e nazionale, prospettando il risparmio energetico che il parco stesso permetterebbe al sistema paese. Le interferenze positive della realizzazione di impianti eolici possono essere suddivise in interferenze globali ed interferenze locali. Le interferenze globali riguardano il mancato inquinamento per produrre energia elettrica, che in assenza di aerogenerazione sarebbe prodotta in centrali termoelettriche, comportando l'emissione di sostanze inquinanti e di gas serra. Il traguardo, raggiunto nelle mancate emissioni in atmosfera, è di grande importanza; se si considera che con l'energia eolica si evita solo una frazione delle emissioni delle nostre centrali termoelettriche, è evidente che occorre incrementare la potenza installata da parchi eolici, come stanno facendo i programmi energetici dei paesi del Nord Europa. Gli effetti positivi dovuti alla realizzazione e alla gestione di una centrale eolica sono molte, tra le quali quelle più importanti sono:

- Comuni, che ospitano impianti all'interno dei loro terreni demaniali, ottengono una remunerazione che il più delle volte consente un aumento considerevole del bilancio del Comune stesso (caso di piccoli Comuni con pochi residenti);
- più posti di lavoro nell'industria eolica, che deve produrre ed installare molte più macchine (si pensi sempre all'indotto che, come al solito, consiste in una parte rilevante della forza lavoro coinvolta);
- turismo indotto dalla presenza degli impianti, la quale ora può enfatizzare il già avviato mercato turistico dell'agriturismo;

- possibilità di avvicinare la gente alle fonti rinnovabili di energia per permettere la nascita di una maggiore consapevolezza nei problemi energetici e un maggior rispetto per la natura;
- possibilità di generare, con metodologie eco-compatibili, energia elettrica in zone che sono generalmente in forte deficit energetico rispetto alla rete elettrica nazionale.

I Comuni interessati nel prossimo futuro dalla presenza di campi eolici, permetteranno loro di aumentare il proprio budget in modo rilevante e senza pesare sulla collettività, in quanto tale gettito deriverebbe da un'attività produttiva che si basa su una fonte non sfruttata in altro modo; gli amministratori locali, quindi, avrebbero a disposizione più risorse da destinare a beneficio della comunità, promuovendo anche maggiore conoscenza dei problemi ambientali locali. E' noto da studi fatti, che l'industria eolica è quella che in ambito energetico coinvolge il maggior numero di addetti rispetto ad ogni altra tecnologia di produzione di elettricità, è evidente che una espansione del comparto eolico non può che favorire il mondo del lavoro. Le realtà locali, che vedono o hanno visto l'installazione di un parco eolico, sono realtà che normalmente soffrono di un deficit pesante tra produzione e consumo di energia elettrica (alle volte sono totalmente dipendenti dall'esterno); la presenza di una centrale eolica permette di ribaltare la situazione o, quanto meno, di mitigarla, consentendo di produrre energia elettrica in sito in modo relativamente abbondante.

L'installazione di una centrale eolica coinvolge un numero rilevante di operatori, infatti occorrono tecnici per valutazione di impatto ambientale e per la progettazione dell'impianto nonché personale per la costruzione delle turbine eoliche, per il trasporto, per la realizzazione delle opere civili, per l'installazione, per l'avvio, ecc. Come si è già osservato, la realizzazione di una centrale eolica non sconvolge il territorio circostante, anzi intorno alle macchine è possibile svolgere le attività che avevano luogo in precedenza, senza alcun pericolo per la salute umana e per l'ambiente. Il territorio, dunque, non viene compromesso, come accade con molte altre attività industriali, ma continua ad essere disponibile per le attività agricole e/o per la pastorizia.

Da un'indagine sviluppata a tavolino, secondo i dati noti ufficialmente, si riporta il seguente prospetto relativo agli effetti sociali, in termini di energia pulita sviluppata e riduzione di CO₂ in atmosfera e impatto occupazionale, in termini di manodopera specializzata.