



Parco Eolico "La Regina"

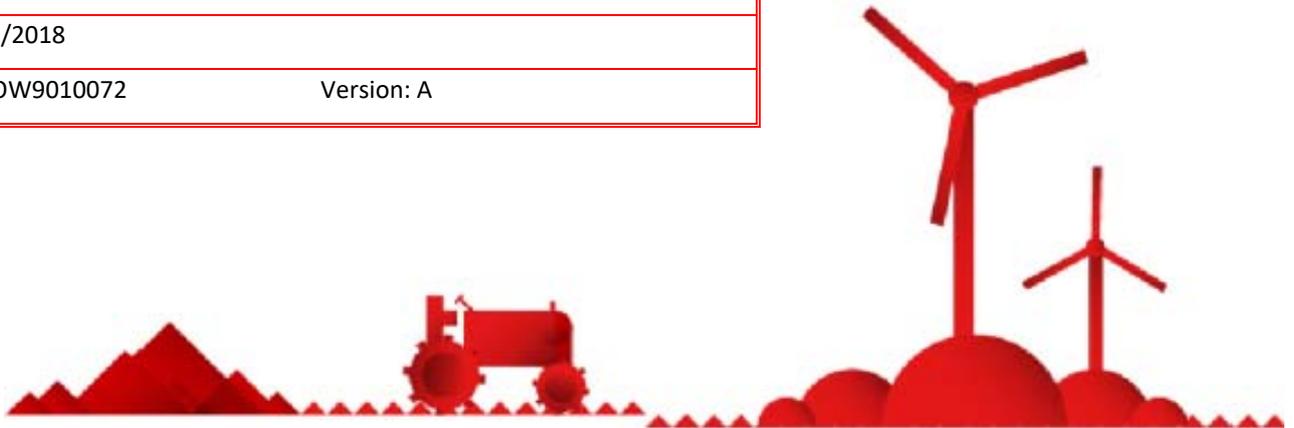
A.10 - Relazione tecnica delle opere architettoniche

Banzi (Potenza)

15/11/2018

REF.:OW9010072

Version: A



Edp Renewables Italia Holding S.r.l.

Via Lepetit 8/10

20124 - Milano

Direttore Tecnico

Ing. Giovanni Di Santo



Via Nazario Sauro 112

85100 - Potenza

Piva 01822640767

Tel.: 0971-1944797

Fax: 0971-55452



Sommario

1	Premessa	2
2	Realizzazione del parco eolico	3
2.1	Accesso agli aerogeneratori	3
2.2	Piazzole	3
2.3	Cavidotti, rete elettrica e sottostazione	4
2.4	Operazioni di cantiere	5
2.5	Interventi di sistemazione finale	7



1 Premessa

La presente relazione tratta delle principali criticità relative alle opere architettoniche del progetto in esame e le soluzioni adottate. Vengono, inoltre, descritte le tipologie e le soluzioni di progetto e le motivazioni delle scelte adottate. Si descrivono infine le caratteristiche funzionali delle opere stesse e le proposte di sistemazione finale nell'ambito delle tecniche di ingegneria naturalistica.

L'intervento proposto consiste nella realizzazione di un parco eolico denominato "La Regina", ricadente nel territorio del Comune di Banzi (PZ), e prevede l'installazione complessiva di 8 aerogeneratori della potenza di 4.2 MW, per un totale di 33.6 MW.

La torre dell'aerogeneratore, di produzione Vestas, è costituita da un tubolare tronco conico prodotto in 4 sezioni; è inoltre verniciata per proteggerla dalla corrosione. Il diametro del rotore è pari a 150 m mentre l'altezza al mozzo è di 105 m.

La fase di realizzazione del parco eolico coinvolge essenzialmente il suolo ed i primi strati del sottosuolo, in quanto si interviene con l'esecuzione degli scavi per:

- l'alloggiamento delle fondazioni degli aerogeneratori;
- la realizzazione delle piazzole, per il montaggio e per l'innalzamento delle torri;
- la realizzazione delle piste di collegamento delle piazzole con la viabilità pubblica esistente;
- la realizzazione delle opere di connessione alla rete elettrica nazionale.



2 Realizzazione del parco eolico

2.1 Accesso agli aerogeneratori

Le aree interessate dal parco eolico saranno facilmente raggiungibili; il collegamento avverrà attraverso viabilità di tipo Provinciale e Comunale esistente per lo più idonea, in termini di pendenze e raggi di curvatura, al transito dei componenti necessari all'assemblaggio delle singole macchine eoliche in modo da minimizzare la viabilità di nuova costruzione.

L'accesso all'area parco potrà avvenire dalla SP6 "Appula Potenza"; imboccando la Strada Comunale Carrera della Regina si potrà accedere alle torri WTG07 e WTG06; dalla Strada Consorziale delle Grotte di Cassano si potrà accedere alla torre WTG08 ed alla WTG05; infine, percorrendo il Tratturo di Cervarezza si potranno raggiungere la WTG04, la WTG03, la WTG01 e la WTG02, quest'ultima passando per una strada interpodereale sulla quale non è previsto nessun intervento di adeguamento.

Al fine di minimizzare le strade di nuova costruzione, per l'accesso alla torre WTG06 verrà utilizzata anche la viabilità esistente appartenente al Parco Eolico "Banzi" di proprietà di EDP Renewables Italia Holding S.r.l., effettuando un allargamento dell'incrocio tra questa e la Strada Comunale Carrera della Regina per la circolazione degli automezzi speciali necessari al trasporto degli elementi componenti l'aerogeneratore.

Il collegamento tra le succitate strade e le torri eoliche avverrà attraverso brevi tratti stradali di progetto; solamente per la strada che porterà alla torre WTG08, oltre al tratto finale che sarà di progetto, sarà realizzato un adeguamento nel primo tratto, ossia un ricarico del cassonetto ed un allargamento fino a 5.00 m.

I raggi di curvatura in nessun caso saranno inferiori a 45 metri, come prescritto dalle norme tecniche fornite dal costruttore degli aerogeneratori (Vestas).

I percorsi stradali realizzati ex novo saranno genericamente realizzati in massicciate tipo macadam (pavimentazione stradale costituita da pietrisco e materiale collante compresso) similmente alle carrarecce esistenti ed avranno una larghezza pari a 5 m, tranne in curva, dove, in generale, diventeranno 7 m o 8 m a seconda della specifica macchina impiegata.

Per quanto riguarda le pendenze, tutte le strade presenteranno una pendenza inferiore al 10% (come da specifiche Vestas); i nuovi tracciati avranno un andamento altimetrico il più possibilmente fedele alla naturale morfologia del terreno.

2.2 Piazzole

In corrispondenza di ogni aerogeneratore saranno realizzate delle piazzole di servizio pressoché pianeggianti, dove troveranno collocazione la torre di sostegno dell'aerogeneratore e la relativa fondazione, i dispersori di terra e le necessarie vie cavo. Accanto a tale piazzola è collocata un'area da utilizzare per l'assemblaggio della gru di sollevamento e montaggio dell'aerogeneratore delle dimensioni di circa 60 m x 40 m ed un'area per lo stoccaggio delle pale di circa 79 m x 19 m come illustrato negli elaborati di progetto.

È prescritto il rispetto di un raggio libero di manovra intorno alla gru pari ad almeno 75 m, con una lunghezza dell'area necessaria all'assemblaggio della stessa pari a 125 m ed una distanza tra il centro di questa ed il centro della turbina pari almeno a 30 m.



Per la realizzazione delle piazzole vale quanto detto per le nuove strade di servizio interne al parco eolico, ovvero saranno realizzate con materiali selezionati dagli scavi, adeguatamente compattati anche per assicurare la stabilità della gru. Tali piazzole verranno utilizzate solo in fase di montaggio e quindi restituite al precedente uso, dopo aver ripristinato lo stato dei luoghi mantenendo comunque la necessaria viabilità di servizio attorno a ciascuna macchina per l'esercizio e la manutenzione del parco.

2.3 Cavidotti, rete elettrica e sottostazione

Le opere relative alla rete elettrica interna al parco eolico, oggetto del presente lavoro, possono essere schematicamente suddivise in due sezioni:

- opere elettriche di trasformazione e di collegamento fra aerogeneratori;
- opere di collegamento alla rete del Gestore Nazionale.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore è trasformata da bassa a media tensione per mezzo del trasformatore installato a bordo navicella e quindi trasferita al quadro MT posto a base torre all'interno della struttura di sostegno tubolare.

Di qui l'energia elettrica in media tensione prodotta da ciascun circuito (sottocampo) è trasferita mediante un cavidotto interrato MT alla sottostazione (SET) MT/AT per essere trasformata in alta tensione ed infine immessa nella rete di trasmissione nazionale AT di proprietà TERNA S.p.A..

Il trasporto dell'energia in MT avviene mediante cavi che verranno posati ad una profondità non inferiore a 110 cm, con una placca di protezione in PVC (nei casi in cui non è presente il tubo corrugato) ed un nastro segnalatore.

I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che per una e due terne avrà una larghezza di 60 cm, mentre dove sarà necessario posarne più di due terne dovrà avere una larghezza di almeno 100 cm.

Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

All'interno del parco eolico in esame verranno realizzate diverse tipologie di cabine elettriche di media tensione, ovvero:

- cabina elettrica di macchina: all'interno della torre dell'aerogeneratore sarà alloggiata una cabina destinata al collegamento del trasformatore elevatore di macchina e a collegare le macchine tra di loro in circuiti (sottocampi);
- cabina di consegna lato MT: all'interno della sottostazione (oppure SET - Stazione Elettrica di Trasformazione), verrà realizzato un locale composto di due vani principali:
 - un vano contenente le apparecchiature BT di comando e controllo della cabina di consegna;
 - un vano contenente le apparecchiature MT per la protezione e il controllo delle linee provenienti dal campo eolico, del trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari e per il collegamento al trasformatore elevatore di cabina.



2.4 Operazioni di cantiere

Il cantiere è costituito da un complesso di impianti, attrezzature, aree di manovra, stoccaggio, magazzini, uffici ed eventuali alloggiamenti, necessari per la realizzazione di un intervento infrastrutturale.

Pur essendo un'opera con un limite di durata nel tempo relativamente breve, avendo un'attività molto intensa e dinamica, deve possedere tutti i requisiti di una buona e razionale distribuzione operativa; inoltre, la sua organizzazione dipende strettamente dal tipo e dall'entità dell'intervento che si va a realizzare, dalle tecniche costruttive impiegate e dall'ubicazione delle aree direttamente ed indirettamente interessate.

Pertanto ogni cantiere si presenta come un complesso sistema a più variabili che ne determinano la sua unicità, che richiedono una puntuale pianificazione e gestione per garantire un razionale e conveniente processo produttivo, assicurando le condizioni per la salute e la sicurezza dei lavoratori impegnati.

Anche se la durata limitata dei lavori lo configurano come un'opera provvisoria, il cantiere non dovrà avere caratteristiche improvvisate, dovendo rispondere ad esigenze di:

- funzionalità - la programmazione interna deve essere predisposta in modo da ottimizzare la gestione del personale impiegato ed i tempi d'esecuzione dei processi lavorativi;
- sicurezza - l'organizzazione del cantiere deve essere realizzata tenendo conto dei fattori di possibile rischio all'interno del cantiere.

E' evidente che funzionalità, produzione e sicurezza sono fortemente interdipendenti; la massimizzazione dell'efficienza del cantiere non può prescindere dalla salvaguardia delle condizioni di sicurezza dei lavoratori: venendo meno quest'ultima, ne conseguiranno ritardi, costi e scarsa qualità nella realizzazione dell'opera.

Riveste estrema importanza inoltre l'aspetto legato all'impatto che le opere di cantierizzazione hanno sulle componenti ambientali in generale, al fine di prevedere opportune misure di mitigazione.

Nella fase organizzativa del cantiere si devono stabilire, in funzione delle particolari opere da realizzare e delle condizioni ambientali, le macchine da adoperare nelle diverse fasi costruttive, riportate nel cronoprogramma, al fine di massimizzare la redditività e di minimizzare l'impatto sull'ambiente circostante.

Inoltre, per garantire la sicurezza degli operai e limitare le interazioni del cantiere con il normale svolgimento delle attività del sito interessato, si sono valutati i seguenti fattori.

Fattori strategici

Ubicazione. L'area interessata dall'intervento ricade nel territorio del Comune di Banzi (PZ), in zona distante in linea d'aria circa 4 km dal centro abitato. Complessivamente la superficie impegnata dall'intero progetto sarà di circa 6 km², di cui circa il 2 % effettivamente occupato dall'impianto e dalle opere connesse.

La destinazione urbanistica dei terreni interessati dall'intervento corrisponde a zona agricola. Trattandosi di opere che riguardano aree estese nonché diffuse all'interno di un territorio, piuttosto che un sito puntuale, l'ubicazione degli interventi riveste un carattere di estrema importanza nell'organizzazione delle attività di cantiere; in particolare, al fine di ottimizzare l'impiego di uomini e mezzi, nel contempo limitando gli impatti sull'ambiente delle aree contermini, il cronoprogramma è stato studiato tenendo in debito conto l'ubicazione delle installazioni ed il



tracciato della viabilità in progetto in modo da ridurre al massimo i tempi di operatività dei mezzi impiegati.

Accessibilità. Le aree interessate dal parco eolico sono facilmente raggiungibili; il collegamento avviene attraverso viabilità di tipo Provinciale e Comunale esistente per lo più idonea, in termini di pendenze e raggi di curvatura, al transito dei componenti necessari all'assemblaggio delle singole macchine eoliche in modo da minimizzare la viabilità di nuova costruzione. Infatti, la viabilità interna al campo eolico è costituita quasi totalmente dalle strade poderali esistenti e da nuovi tratti di viabilità da realizzare a servizio dei singoli aerogeneratori.

Approvvigionamento dei materiali. Relativamente alla movimentazione delle terre, queste riguardano opere di scavo e di riporto; in particolare sono previsti scavi per la realizzazione della viabilità, per opere di fondazione delle torri, per l'esecuzione delle trincee per i cavidotti e per la costruzione della sottostazione; sono previsti riporti essenzialmente per i ricoprimenti delle opere interrato e per la realizzazione del progetto stradale. Il materiale prodotto dagli scavi verrà riutilizzato in cantiere per riprofilature e per miglioramenti fondiari come riportato nel "Piano di gestione delle terre provenienti da scavi".

Numero massimo ipotizzabile degli addetti contemporaneamente presenti. Tale aspetto attiene strettamente all'organizzazione dell'impresa che verrà individuata per l'esecuzione dei lavori, non potendosi quindi ragionevolmente ipotizzare in questa fase con buona approssimazione; in ragione di tanto si stima in via preliminare un numero massimo di addetti contemporaneamente presenti in cantiere pari a cinquanta unità;

Fattori logistici

La possibilità di manovra all'interno o in prossimità del cantiere ed i percorsi interni sono studiati in modo che il trasporto dei diversi materiali sia gestibile con il minimo intralcio al normale flusso veicolare.

Stoccaggio del materiale in cantiere. Nella realizzazione della nuova viabilità, il deposito delle terre riguarderà la totalità delle volumetrie relative ai soli materiali per il rinverdimento delle scarpate, in quanto prodotte nelle prime fasi del lavoro (scotico) e riutilizzati ad opera conclusa; lo stoccaggio nell'area di deposito dei materiali riutilizzabili per il corpo del rilevato potrà invece risultare parziale, in quanto il parallelismo tra le operazioni di sbancamento e quelle di costruzione del rilevato consentirà il diretto trasporto del materiale idoneo tra i punti di scavo e quello di riallocazione, riducendo pertanto le necessità di stoccaggio. In ogni caso il deposito del terreno per la costruzione del corpo del rilevato avverrà in cumuli di altezza media non superiore a 2,50/3,00 m; nel caso delle terre per la rinaturazione, queste verranno allocate mediante cumuli di altezza di non più di 1,50/2,00 m. Per la costruzione della sottostazione, le aree di deposito temporaneo, perimetrate da recinzione di cantiere, saranno limitrofe al sito del cantiere; per la costruzione dei cavidotti, le aree saranno limitrofe a questi e parallele al loro tracciato; per la realizzazione delle piazzole e della nuova viabilità verranno perimetrate e recintate aree di deposito temporaneo in corrispondenza dei siti individuati per l'installazione delle torri e pertanto in condizioni di sicurezza in relazione al possibile accesso di estranei, in modo da consentire inoltre il deflusso delle acque di ruscellamento direttamente negli impluvi naturali. Il cantiere stradale potrà avanzare su più fronti, in ragione dell'organizzazione dell'impresa esecutrice, perimetrando, in corrispondenza dell'avanzamento delle opere, le aree immediatamente a valle del/i fronte/i di avanzamento, in modo da limitare le aree contermini riducendo l'impatto. L'altezza dei cumuli di deposito delle terre sarà modesta in modo da rendere l'operazione scevra da rischi connessi alla stabilità della pendice interessata e delle scarpate degli accumuli stessi.



2.5 Interventi di sistemazione finale

Al termine dei lavori necessari per l'installazione degli aerogeneratori, caratterizzati dalla realizzazione delle opere civili e dal montaggio delle parti elettromeccaniche, si darà inizio agli interventi di ripristino e di sistemazione finale di seguito elencati.

- Piazzola di montaggio aerogeneratore:
 - rimozione/realizzazione ex novo scoline laterali per canalizzazione acque meteoriche;
 - rimozione area livellata per stoccaggio pale e successivo ripristino;
 - rimozione area di stoccaggio gru e successivo ripristino;
 - rimozione fondazione piazzola per montaggio turbina, realizzata in misto stabilizzato, e successivo ripristino;
 - completamento strada di accesso alla piazzola "definitiva", delle dimensioni di 60x40 m;
 - realizzazione drenaggi superficiali a dispersione (dove vi è necessità).
- Viabilità:
 - sistemazione finale della viabilità con realizzazione delle necessarie opere d'arte (cunette, attraversamenti);
 - interventi di manutenzione delle strade di accesso e delle opere d'arte di salvaguardia geomorfologica ed idrologica.
- Interventi generali:
 - interventi per la messa in sicurezza dei luoghi (segnaletica, barriere di segnalazione degli accessi);
 - trasporto a discarica di tutto il materiale in eccesso proveniente dagli scavi e non ulteriormente utilizzabile, in quanto non idoneo come materiale di riempimento.

Al termine della vita utile dell'impianto, stimabile in 25-30 anni, il parco eolico potrebbe essere rimodernato, ovvero dopo una verifica d'integrità dei piloni di fondazione, si potrebbe procedere alla sostituzione integrale delle sole turbine.

Infatti la fondazione, la torre e la turbina sono tre parti distinte che vengono assemblate nel luogo d'installazione dell'aerogeneratore. Pertanto, verificata la compatibilità e la resistenza delle fondazioni esistenti, si potrebbe procedere allo smantellamento, ad esempio, delle sole torri eoliche, preservandone le fondazioni che verrebbero utilizzate per nuove turbine.

Diversamente si potrebbe procedere allo smantellamento del parco eolico procedendo in senso inverso alla fase di installazione della centrale.

La dismissione (decommissioning) di un impianto eolico si presenta comunque di estrema facilità se confrontata con quella di centrali di tipologia diversa ed inoltre le operazioni di smantellamento sono sostanzialmente ripetitive.

Il 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 alla separazione dei macrocomponenti (generatore, mozzo, rotore, ecc.); quindi saranno selezionati i componenti riutilizzabili, quelli da riciclare e quelli da rottamare secondo le normative vigenti.

Una volta effettuato lo smontaggio delle macchine, si procederà alla rimozione dei singoli elementi costituenti il parco eolico. In particolare, i cavidotti che collegano il parco con la cabina di trasformazione e le linee elettriche che collegano l'impianto alla stazione di smistamento saranno rimossi e conferiti agli impianti di recupero e trattamento più idonei.