

REGIONE CAMPANIA
Provincia di Avellino
COMUNI DI Andretta (AV) – Bisaccia (AV)

PROGETTO

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA



PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:

ERG Wind 4



PROGETTISTA:



GOLDER
Via Sante Bargellini, 4
00157 - Roma (RM)



OGGETTO DELL'ELABORATO:

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

CODICE PROGETTISTA	DATA	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE DOCUMENTO				
					IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.
	07/2019	/	1 di 54	A4	BIS	ENG	REL	0012	00

NOME FILE: BIS.ENG.REL.0012.00.Relazione tecnico-descrittiva.doc

ERG Wind 4 2 S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	2
BIS	ENG	REL	0012	00		

Storia delle revisioni del documento

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	07/2019	PRIMA EMISSIONE	TP	LSP	VBR

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	3
BIS	ENG	REL	0012	00		

INDICE

1.	PREMESSA	5
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
3.	SCHEDA DESCRITTIVA DEL PROGETTO	9
3.1.	GENERALITÀ	9
3.2.	DESCRIZIONE DEL LAYOUT DEL PROGETTO DI POTENZIAMENTO	10
4.	STIMA DI PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO EOLICO E PERFORMANCE AMBIENTALE	18
5.	IL SITO DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO	19
5.1.	UBICAZIONE E RIFERIMENTI CARTOGRAFICI	19
5.2.	DESCRIZIONE AREA VASTA	20
5.3.	DESCRIZIONE AREA D'IMPIANTO E ACCESSIBILITÀ	22
6.	L'IMPIANTO EOLICO	25
6.1.	CRITERI PROGETTUALI	25
6.2.	DESCRIZIONE GENERALE	26
6.3.	MODALITÀ DI CONNESSIONE ALLA RETE	27
7.	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO	29
7.1.	CARATTERISTICHE TECNICHE AEROGENERATORI	29
7.2.	OPERE CIVILI	30
7.2.1	<i>Strade di accesso e viabilità di servizio al parco eolico</i>	30
7.2.2	<i>Piazzole</i>	35
7.2.3	<i>Aree di cantiere e manovra</i>	37
7.2.4	<i>Fondazione aerogeneratori</i>	37
7.2.5	<i>Regimentazione delle acque</i>	38
7.3.	OPERE IMPIANTISTICHE	38
7.3.1	<i>Normativa di riferimento</i>	38
7.4	CAVIDOTTO MT	39
7.4.1	<i>Descrizione del tracciato</i>	39

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	4
BIS	ENG	REL	0012	00		

7.4.2	Descrizione dell'intervento	40
7.4.3	Caratteristiche tecniche dei cavi	41
7.4.4	Tipologia di posa	42
7.4.5	Tipologia di posa in T.O.C.	43
7.4.6	Accessori	43
7.5	STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE MT/AT	44
7.6	CAVIDOTTO AT	44
7.6.1	Descrizione del tracciato	44
7.6.2	Caratteristiche tecniche del cavo	45
7.6.3	Tipologia di posa	46
7.6.4	Accessori	46
8.	GESTIONE IMPIANTO	48
9.	SEGNALAZIONE PER LA SICUREZZA AL VOLO	49
10.	DISMISSIONE	51
11.	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	54
12.	COMPUTO METRICO ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE	54

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	5
BIS	ENG	REL	0012	00		

1. PREMESSA

La società Golder è stata incaricata di redigere il progetto relativo al potenziamento di un impianto eolico esistente con aerogeneratori ubicati nei comuni di Andretta (AV) e di Bisaccia (AV) in Regione Campania, con relative opere di connessione che si sviluppano nei suddetti comuni.

Attualmente l'impianto è connesso all'esistente stazione elettrica di trasformazione 150/20 kV "Bisaccia", ubicata nel Comune di Bisaccia (AV). Tuttavia, visto l'incremento di potenza atteso al termine degli interventi di repowering (circa 33 MW di differenza tra l'impianto esistente in dismissione e la wind farm di progetto) il nuovo impianto si collegherà presso una sottostazione elettrica di nuova realizzazione, ubicata sempre Comune di Bisaccia (AV), ma nelle immediate vicinanze dell'esistente sottostazione 380/150 kV Terna.

L'impianto esistente in dismissione è di proprietà della società del Gruppo ERG Wind 4 Srl.

Nello specifico, l'impianto di Andretta - Bisaccia è composto da 47 aerogeneratori tripala modello Vestas V-47, con torre tralicciata, di cui n.30 con potenza nominale pari a 0,66 MW e n.17 con potenza nominale pari a 0,60 MW, per una potenza complessiva di 30 MW.

L'impianto, attualmente in esercizio, è collegato tramite cavidotti interrati all'esistente stazione elettrica di Bisaccia.

Il presente progetto consisterà dunque in:

- dismissione dei 47 aerogeneratori esistenti dell'impianto di Andretta - Bisaccia (potenza in dismissione pari a 30 MW) e delle relative opere accessorie, oltre che nella rimozione dei cavidotti attualmente in esercizio;
- realizzazione nelle stesse aree di un nuovo impianto eolico costituito da 14 aerogeneratori e relative opere accessorie per una potenza complessiva di 63 MW. In particolare, l'impianto sarà costituito da aerogeneratori della potenza unitaria di 4,5 MW, diametro del rotore massimo di 150 m ed altezza massima complessiva di 180 m;
- sostituzione dei cavidotti esistenti con cavi adatti alla nuova potenza. Il tracciato di progetto, completamente interrato, seguirà per la maggior parte il percorso esistente ad eccezione di:
 - piccoli tratti realizzati ex-novo al fine di ottimizzare il percorso dei cavidotti;
 - il nuovo tracciato necessario per il collegamento delle WTG denominate R-BS11, R-BS12 e R-BS13 alla SSE utente di nuova realizzazione nel Comune di Bisaccia, che seguirà un percorso diverso rispetto all'esistente per ridurre la lunghezza e conseguentemente le perdite elettriche in fase di esercizio.
- La costruzione di una nuova sottostazione elettrica utente per la connessione alla RTN. La SSE di progetto rappresenterà il punto di arrivo dei cavi MT e di partenza del cavo di collegamento AT verso la sottostazione Terna esistente.

L'installazione di pochi ma più moderni aerogeneratori in sostituzione di diverse turbine di

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	6
BIS	ENG	REL	0012	00		

vecchissima concezione comporterà non solo un incremento dei rendimenti energetici dell'impianto, ma anche un considerevole miglioramento degli impatti ambientali connessi a questo tipo di installazioni.

Inoltre, l'incremento di efficienza delle turbine previste rispetto a quelle in esercizio porterà ad un ampliamento del tempo di generazione ed un aumento della produzione unitaria media.

Il presente documento si propone di fornire una descrizione generale del progetto relativo al potenziamento dell'impianto eolico, al fine di pervenire al rilascio da parte delle Autorità competenti delle autorizzazioni e concessioni necessarie alla sua realizzazione.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	7
BIS	ENG	REL	0012	00		

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la realizzazione del presente progetto si è fatto riferimento, tra l'altro, alla seguente normativa:

Studio di Impatto Ambientale

Dal punto di vista normativo, lo Studio di Impatto Ambientale, S.I.A., viene redatto ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. 152/2006, Norme in materia ambientale, aggiornato dal D. Lgs. 104/2017.

Rumore

- L. 447/95 "Legge Quadro" e successivi decreti attuativi
- DPCM 14/11/1997 sulla "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DPCM 1/03/1991 sui "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Energie rinnovabili

- D.Lgs. 387/2003
- D.Lgs. 28/2011

Elettrodotti, linee elettriche, sottostazione e cabina di trasformazione

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge nsulle acque e impianti elettrici;
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";
- Norma CEI 211-4/1996 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Norma CEI 211-6/2001 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo"
- Norma CEI 11-17/2006 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	8
BIS	ENG	REL	0012	00		

- DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetiche".

Opere civili

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"; D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Circolare Consiglio Superiore Lavori Pubblici del 02/02 2/009 contenente istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008;
- Consiglio Nazionale delle Ricerche "Norme tecniche n. 78 del 28 luglio 1980 sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane.
- DECRETO 17 gennaio 2018. Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» - NTC 2018.
- Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Sicurezza

- D.LGS 9 aprile 2008 n. 81 "Testo unico sulla sicurezza".

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	9
BIS	ENG	REL	0012	00		

3. SCHEDA DESCRITTIVA DEL PROGETTO

3.1. Generalità

Come anticipato in premessa, il presente progetto si riferisce al potenziamento, con contestuale dismissione, di un impianto eolico esistente.

Gli aerogeneratori esistenti in esercizio, modello Vestas V-47 con torre tralicciata, sono in totale 47 ed ubicati nei territori comunali di Bisaccia e Andretta, in provincia di Avellino. Nello specifico, gli aerogeneratori in agro di Andretta sono in totale 5 mentre quelli in agro di Bisaccia sono 42.

Dei 47 aerogeneratori esistenti, 30 aerogeneratori hanno potenza nominale pari a 0,66 MW e 17 hanno potenza nominale pari a 0,60 MW, per una potenza complessiva installata di 30 MW.

L'impianto, attualmente in esercizio, è collegato tramite cavidotti interrati all'esistente stazione elettrica di Bisaccia (Elaborato BIS.ERG.TAV.0028.00).

Tutti gli aerogeneratori esistenti e i cavidotti interrati per il trasporto dell'energia elettrica saranno dismessi.

Il potenziamento dell'impianto sarà realizzato con 14 aerogeneratori di grande taglia e relative opere accessorie per una potenza complessiva di 63 MW. In agro di Bisaccia si installeranno 13 aerogeneratori mentre in agro di Andretta sarà installato un unico aerogeneratore (Elaborato BIS.ERG.TAV.0001.00).

Il presente progetto consisterà dunque in:

- dismissione dei 47 aerogeneratori esistenti dell'impianto di Andretta - Bisaccia (potenza in dismissione pari a 30 MW) e delle relative opere accessorie, oltre che nella rimozione dei cavidotti attualmente in esercizio. Per i dettagli relativi alle operazioni di dismissione si faccia riferimento alla relazione di dismissione (Elaborato BIS.ERG.REL.0017.00).
- realizzazione nelle stesse aree di un nuovo impianto eolico costituito da 14 aerogeneratori e relative opere accessorie per una potenza complessiva di 63 MW. In particolare, l'impianto sarà costituito da aerogeneratori della potenza unitaria di 4,5 MW, diametro del rotore massimo di 150 m ed altezza massima complessiva di 180 m;
- sostituzione dei cavidotti esistenti con cavi adatti alla nuova potenza. Il tracciato di progetto, completamente interrato, seguirà per la maggior parte il percorso esistente ad eccezione di:
 - piccoli tratti realizzati ex-novo al fine di ottimizzare il percorso dei cavidotti;
 - un nuovo tracciato necessario per il collegamento degli aerogeneratori denominati R-BS11, R-BS12 e R-BS13 alla stazione elettrica utente di nuova realizzazione (anche SSE utente nel prosieguo) nel Comune di Bisaccia, che seguirà un percorso diverso rispetto all'esistente per ridurre la lunghezza e conseguentemente le perdite elettriche in fase di esercizio.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	10
BIS	ENG	REL	0012	00		

- La costruzione di una nuova sottostazione elettrica utente per la connessione alla RTN. La SSE di progetto rappresenterà il punto di arrivo dei cavi MT e di partenza del cavo di collegamento AT verso la sottostazione Terna esistente.

3.2. Descrizione del layout del progetto di potenziamento

Gli aerogeneratori esistenti hanno un posizionamento su linee ben definite, molto riconoscibili ed ordinate. L'ubicazione dei nuovi aerogeneratori segue molto chiaramente l'orditura originaria che prevede l'installazione delle turbine a distanze molto regolari e lungo allineamenti molto precisi (Elaborati BIS.ERG.TAV.0001, BIS.ERG.TAV.0002, BIS.ERG.TAV.0003, BIS.ERG.TAV.0004).



Figura 1: file di aerogeneratori V47 posti lungo linee di crinale con pendenze poco accentuate

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	11
BIS	ENG	REL	0012	00		

Il layout d'impianto si può distinguere come segue:

- il primo gruppo degli aerogeneratori aventi sigle R-BS01, R-BS02, R-BS03, R-BS04, R-BS05, R-BS06, R-BS07, R-BS08, R-BS09 e R-BS10, ubicati in agro di Bisaccia ad ovest del centro abitato.

Gli aerogeneratori di questo primo gruppo sono posizionati su due file parallele, la prima costituita dagli aerogeneratori R-BS01, R-BS02, R-BS03 e la seconda dagli aerogeneratori R-BS04, R-BS05, R-BS06, R-BS07, R-BS08, R-BS09 e R-BS10.

La prima fila R-BS01, R-BS02, R-BS03 ripercorre l'allineamento definito dagli aerogeneratori esistenti da dismettere individuati con le sigle BS01, BS02, BS03, BS04, BS05, BS06, BS07, BS08. Pertanto, si installeranno 3 aerogeneratori di grande taglia in luogo di 8 aerogeneratori obsoleti.



Figura 2: fila degli aerogeneratori esistenti da BS01 a BS08. Lo stesso crinale sarà occupato esclusivamente da 3 aerogeneratori moderni.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	12
BIS	ENG	REL	0012	00		

La seconda fila R-BS04, R-BS05, R-BS06, R-BS07, R-BS08, R-BS09 e R-BS10 ripercorre l'allineamento definito dagli aerogeneratori esistenti da dismettere individuati con le sigle da BS09 a BS35. Pertanto, si installeranno 7 aerogeneratori di grande taglia in luogo di 27 aerogeneratori obsoleti.



Figura 3: parte della fila degli aerogeneratori distinti con gli identificativi da BS09 a BS35.

L'accesso alle postazioni di macchina R-BS01, R-BS02, R-BS03 avverrà dalla strada SS 91, già interessata dagli accessi agli aerogeneratori attualmente in esercizio e già sostanzialmente adeguata per il passaggio dei mezzi speciali per la realizzazione del potenziamento, salvo opportuni adeguamenti, in particolare di allargamento dell'accesso esistente della strada vicinale Toppa nonché del suo adeguamento con ripristino della pavimentazione ammalorata ed allargamento ove necessario.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	13
BIS	ENG	REL	0012	00		

L'accesso alle postazioni di macchina da R-BS04 a R-BS10 avverrà, da nord, dalla SP 189 e, da sud, dalla SS 303. Anche in questo caso gli accessi sono gli stessi attualmente utilizzati per servire gli aerogeneratori in esercizio che sono già sostanzialmente adeguati per il passaggio dei mezzi speciali per la realizzazione del potenziamento. Saranno necessari allargamenti degli accessi esistenti dalla SP 189 e dalla SS 303 e la manutenzione delle strade comunali e vicinali esistenti che sono tuttora utilizzate per la manutenzione degli impianti (rif. relazione sulla viabilità di accesso al cantiere BIS.ERG.REL.0015.00).

- Il secondo gruppo di aerogeneratori aventi sigle R-BS11, R-BS12, R-BS13, ubicato in agro di Bisaccia, a sud del centro abitato. Gli aerogeneratori da installare sono posizionati su una fila e sostituiranno gli esistenti identificati con le sigle da BS36 a BS42. Si installeranno, quindi, 3 aerogeneratori di grande taglia in luogo di 7 aerogeneratori esistenti.



Figura 4: parte degli aerogeneratori della fila da BS36 a BS42.

Questi aerogeneratori si serviranno attraverso bracci che si dipartono dalla viabilità esistente, opportunamente adeguata per renderla coerente con i raggi di curvatura necessari ai trasporti eccezionali previsti. In particolare:

- l'aerogeneratore R-BS11 sarà servito dall'accesso esistente dalla strada vicinale Pietra Palomba;
- l'aerogeneratore R-BS12 sarà servito con un breve braccio stradale dalla strada comunale Luzzano Calli;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	14
BIS	ENG	REL	0012	00		

- l'aerogeneratore R-BS13 sarà servito con un breve braccio stradale dalla strada vicinale Pietra Palomba.
- L'aerogeneratore avente sigla R-AD01, ubicato in agro di Andretta, a nord del centro abitato di Andretta. L'aerogeneratore R-AD01 sostituirà tutti i 5 aerogeneratori esistenti identificati con le sigle da AD01 a AD05.



Figura 5: fila di aerogeneratori V47 ubicati in agro di Andretta; l'aerogeneratore R-AD01 sarà ubicato in prossimità dell'aerogeneratore esistenti più a sinistra nella foto.

L'accesso alla postazione di macchina avverrà dalla strada SS 91, da una strada imbrecciata esistente già sostanzialmente adeguata per il passaggio dei mezzi speciali, salvo opportuni adeguamenti di ripristino del piano viario e allargamenti. In particolare, è necessario un allargamento dell'accesso esistente dalla SS 91 nonché l'adeguamento della strada imbrecciata esistente con ripristino della pavimentazione ammalorata ed allargamenti ove necessario. Sarà necessario adeguare un piccolo tratto della strada vicinale "Morra Bisaccia", attualmente in terra battuta, con realizzazione di massicciata e finitura in stabilizzato di cava (rif. relazione sulla viabilità di accesso al cantiere BIS.ERG.REL.0015.00).

L'impianto eolico si conetterà alla RTN mediante la realizzazione di una nuova sottostazione elettrica di utenza. Alla SSE di utenza arriveranno i cavi MT dagli aerogeneratori e da essa partirà il cavo AT verso la stazione a 380 kV di Terna esistente.

La SSE di Utenza è stata posizionata in aderenza alla stazione Terna in area già idonea alla realizzazione. Le strade di accesso sono già realizzare. Sarà necessario adeguare esclusivamente un breve tratto di strada di lunghezza inferiore a 100 metri per realizzare l'accesso diretto alla SSE di Utenza.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	15
BIS	ENG	REL	0012	00		



Figura 6: in rosso l'area occupata dalla SSE di Utenza posta in adiacenza alla SE di Terna.



Figura 7: nella foto a sinistra è inquadrata l'area dove sorgerà la SSE di Utenza; nella foto a destra è rappresentata la stradina da adeguare necessaria per l'accesso alla SSE di Utenza.

I siti impegnati dalle opere da realizzare per il montaggio dei moderni aerogeneratori sono nella maggior parte dei casi pianeggianti o aree sommitali di crinali con pendenze contenute. Pendenze più accentuate, ma tutto sommato non eccessive e non tali da prevedere opere di contenimento, si riscontrano solo in prossimità degli aerogeneratori R-BS04, R-BS06, R-BS13 e R-AD01.

L'area ove è posta la SSE di Utenza è su un versante con pendenze non eccessive, tanto da non prevedere particolari accorgimenti per la sua realizzazione.

Relativamente alla connessione dell'impianto alla RTN, la soluzione di progetto prevede il collegamento elettrico tra gli aerogeneratori e la stazione elettrica di trasformazione con linee in cavo interrato MT mediante la suddivisione in n.5 gruppi di aerogeneratori (Rif. elaborati di progetto

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	16
BIS	ENG	REL	0012	00		

BIS.ENG.TAV.0022.00). La sottostazione utente sarà collegata alla sezione a 150 kV della stazione RTN 380/150 kV di Bisaccia (AV) di Terna S.p.A. tramite un cavidotto interrato AT.

In particolare, si prevede:

- Un collegamento elettrico degli aerogeneratori R-BS01, R-BS02, R-BS03 e da questi alla sottostazione elettrica di utenza;
- Un collegamento elettrico degli aerogeneratori R-BS04, R-BS05, R-BS06 e da questi alla sottostazione elettrica di utenza;
- Un collegamento elettrico degli aerogeneratori R-BS07, R-BS08, R-BS09, R-BS10 e da questi alla sottostazione elettrica di utenza;
- Un collegamento elettrico degli aerogeneratori R-BS11, R-BS12, R-BS13 e da questi alla sottostazione elettrica di utenza;
- Un collegamento elettrico tra l'aerogeneratore R-AD01 e la sottostazione elettrica di utenza;
- Un raccordo AT tra la sottostazione elettrica di utenza e la sezione a 150 kV della stazione RTN 380/150 kV di Terna.

I cavidotti, completamente interrati, seguiranno la viabilità esistente (sterrata, imbrecciata o asfaltata) e quella di progetto; i tracciati saranno coincidenti per la maggior parte il percorso con quelli attualmente in esercizio, ad eccezione di brevi tratti realizzati ex-novo al fine di ottimizzare il percorso e del nuovo tracciato necessario per il collegamento degli aerogeneratori denominati R-BS11, R-BS12 e R-BS13 alla SSE di Utenza, che seguirà un percorso diverso rispetto all'esistente per ridurre la lunghezza e conseguentemente le perdite elettriche in fase di esercizio.

Il tracciato dei cavidotti interesserà in diversi punti il reticolo idrografico esistente. Dato che in nessun caso i ponti e ponticelli interessati dal tracciato hanno impalcati e spallette adeguate, la posa dei cavidotti in attraversamento dei corsi d'acqua, costituiti per lo più da impluvi e valloni, avverrà sempre con l'utilizzo della tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC).

I cavidotti esistenti in esercizio saranno completamente dismessi.

Sono previste, infine, 3 aree logistiche di cantiere e manovra funzionali alla sola fase di realizzazione dell'opera, ognuna a servizio di ciascun gruppo di aerogeneratori. In particolare, si predisporranno:

- un'area di cantiere a servizio degli aerogeneratori R-BS01, R-BS02 e R-BS03 e funzionale anche alle operazioni di dismissione dell'impianto esistente;
- un'area di cantiere a servizio degli aerogeneratori con codici da R-BS04 a R-BS10 e funzionale anche alle operazioni di dismissione dell'impianto esistente;
- un'area di cantiere a servizio degli aerogeneratori R-BS11, R-BS12 e R-BS13 e funzionale anche alle operazioni di dismissione dell'impianto esistente.

Per l'aerogeneratore R-AD01 non sono previste aree di cantiere aggiuntive rispetto alle aree occupate dalle piazzole di montaggio e stoccaggio.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	17
BIS	ENG	REL	0012	00		

Le aree di cantiere suddette, unitamente alle piazzoline dei singoli aerogeneratori esistenti, saranno funzionali anche alle operazioni di dismissione del cantiere come aree di stoccaggio temporaneo dei materiali rimossi.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	18
BIS	ENG	REL	0012	00		

4. STIMA DI PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO EOLICO E PERFORMANCE AMBIENTALE

Le caratteristiche anemologiche del sito d'impianto sono molto favorevoli per la produzione di energia da fonte eolica. Ne è una dimostrazione il fatto che le aree impegnate dal progetto di potenziamento sono state tra le prime in Italia ad essere utilizzate per l'installazione di aerogeneratori.

Lo studio di producibilità (rif. Doc. BIS.ENG.REL.23.00 "Valutazione risorsa eolica e analisi producibilità") effettuato con diversi modelli di turbina evidenzia un sostanziale incremento della produzione media annua rispetto allo stato attuale.

In particolare, l'impianto di Andretta-Bisaccia, composto da 14 turbine, con potenza unitaria fino a 4,5 MW, per un totale di 63 MW, avrà una producibilità variabile tra 137 e 139 GWh/y P50, in funzione dell'aerogeneratore scelto.

La produzione di energia sarà incrementata più del doppio di quella attuale ed analogamente, con la medesima proporzione avverrà l'abbattimento di produzione di CO2 equivalente (rif. BIS.ENG.REL.0001.00 Studio di Impatto Ambientale).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	19
BIS	ENG	REL	0012	00		

5. IL SITO DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO

5.1. Ubicazione e riferimenti cartografici

Il progetto di potenziamento di cui alla presente relazione insiste nei territori dei Comuni di Andretta e Bisaccia (AV) in Regione Campania, con tracciato del cavidotto che interessa gli stessi comuni.

In particolare:

- nel Comune di Bisaccia saranno installati n. 13 aerogeneratori, individuati con le sigle: R-BS01, R-BS02, R-BS03, R-BS04, R-BS05, R-BS06, R-BS07, R-BS08, R-BS09, R-BS10, R-BS11, R-BS12, R-BS13;
- nel Comune di Andretta sarà installato n. 1 aerogeneratore individuato con la sigla: R-AD01;
- Nel Comune di Bisaccia è prevista la costruzione di una nuova sottostazione elettrica utente per la connessione dell'impianto eolico alla RTN.

Dal punto di vista cartografico, gli aerogeneratori e le opere in progetto – così come l'impianto che verrà dismesso – ricadono all'interno delle seguenti cartografie e fogli di mappa catastali (rif. BIS.ENG.TAV.0001.00, BIS.ENG.TAV.0002.00, BIS.ENG.TAV.0003.00, BIS.ENG.TAV.0028.00, BIS.ENG.REL.0010.00):

- Fogli I.G.M. in scala 1:50.000
 - 433 Ariano Irpino;
 - 434 Candela;
 - 450 Sant'Angelo dei Lombardi;
 - 451 Melfi
- Fogli di mappa catastali nn° 17, 26, 28, 29, 41, 62, 63, 64 del Comune di Bisaccia;
- Foglio di mappa catastale n° 3 del Comune di Andretta.

Il tracciato del cavidotto e la sottostazione di consegna dell'energia prodotta interessano i seguenti mappali:

- Fogli di mappa catastali nn° 17, 26, 28, 29, 38, 39, 40, 41, 55, 56, 57, 58, 60, 62, 63, 64, 72 del Comune di Bisaccia;
- Fogli di mappa catastali nn° 03, 04, 05, 08, 09 del Comune di Andretta.

Le 3 aree di cantiere e manovra, funzionali anche alle operazioni di dismissione dell'impianto esistente, sono ubicate sui seguenti mappali:

- area logistica di cantiere – Gruppo R-BS01, R-BS02, R-BS03: particella 86 del foglio catastale n. 26 di Bisaccia;
- area logistica di cantiere – Gruppo da R-BS04 a R-BS10: particella 362 del foglio catastale 29 di Bisaccia;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	20
BIS	ENG	REL	0012	00		

- area logistica di cantiere – Gruppo R-BS11, R-BS12, R-BS13: particella 273 del foglio catastale n. 62 di Bisaccia.

L'elenco completo delle particelle interessate dalle opere è riportato nell'Elenco Ditte allegato al progetto (elaborato BIS.ENG.REL.0010.00).

5.2. Descrizione area vasta

L'impianto in esercizio oggetto di potenziamento interessa i territori comunali di Andretta e Bisaccia (AV) (cfr. elaborato grafico BIS.ERG.TAV.01.00), in un'area che compresa tra i centri urbani di Bisaccia, a nord, e Andretta, a sud.

L'area ove è prevista l'installazione degli aerogeneratori si colloca in un contesto il cui intorno è già caratterizzato dalla presenza di numerosi impianti eolici. La sottostazione di nuova realizzazione, prevista in località Serro Spino, si trova in adiacenza ad una grande stazione a 380 kV di Terna Spa. Il contesto territoriale presenta una articolazione morfologica caratterizzata da un sistema collinare e di media montagna a quote altimetriche comprese tra 750 m. s.l.m. e i 950 m. s.l.m. del colle La Toppa.

Dal punto di vista geo-morfologico, l'area si inquadra in contesto geologico caratterizzato dalla presenza in affioramento di unità fliscioidi a prevalente granulometria argilloso-limosa e con frequente presenza intervallare di unità calcareo-marnose alquanto eterogenee. Sono risultate presenti in affioramento le litologie riportate di seguito in ordine cronologico decrescente dalla più recente alla più antica:

- **Ed Prodotti eluviali**, commisti a detrito, e talora ad elementi piroclastici; terre nere e rosse; masse residuali al fondo di cavità carsiche.
- **Msm Molasse, arenarie, argille** e marne siltose con microfaune del Miocene medio-superiore
MIOCENE
- **Md Marne, calcari** polverulenti di colore biancastro, marne bianco giallastre, marnoscisti, argilloscisti.
OLIGO-MIOCENE
- **Mm Marne ed argille siltose**, marne calcaree rosate e biancastre associate a brecciole calcaree e calcari bianchi. Abbondanti fossili paleogenici ed, a luoghi, microfaune mioceniche.
MIOCENE
- **i Complesso indifferenziato**. Argille e marne prevalentemente siltose, grigie e varicolori, con differente grado di costipazione e scistosità; interstrati o complessi di strati calcarei, calcareo-marnosi, calcarenitici, di brecce calcaree, di arenarie varie, puddinghe, diaspri e scisti diasprini.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	21
BIS	ENG	REL	0012	00		

CRETACEO SUP.-PALEOGENENE

Trattasi di unità, che ad eccezione della “Ed” risultano tutte di origine fliscioide, ossia riferite alle fasi tettoniche appenniniche, e quindi fisiologicamente caratterizzate dall’aver subito stress tettonici con frequenti fenomeni di fratturazione, fagliazione, e in taluni casi sovrascorrimenti.

Delle unità affioranti, quella di maggiore rilevanza e presenza percentuale è l’ultima, composta da **argiloscisti varicolori attinenti alla formazione definita del “Complesso indifferenziato”**.

L’idrografia superficiale è costituita da impluvi superficiali e valloni in alcuni casi anche molto incisi.

L’ambito di intervento è già da molto tempo caratterizzato da una coesistenza tra l’elemento naturale e agropastorale e l’elemento antropico costituito dalle installazioni eoliche. Al territorio lento, inerziale, in cui domina una struttura insediativa di lungo periodo si è sovrapposta la contemporaneità costituita dalle macchine da lavoro agricole e dagli aerogeneratori. L’iniziale carattere di episodicità degli impianti eolici è stato sostituito da una maggiore estensione del fenomeno che si è imposto, solo in apparente contrapposizione, rispetto ai caratteri originari del paesaggio montano.

I versanti sono coltivati soprattutto a grano e inframezzati da piccoli lembi di bosco, con spazi lasciati ad incolti e a maggese. L’uso agricolo prevalente del territorio, e quello più propriamente subappenninico dell’ambito in cui si inserisce il progetto, conserva i caratteri e i valori del tipico territorio rurale montano, nel quale si alternano alture coltivate a seminativo con elementi di naturalità.



Figura 8 – Panoramiche dell’area impegnata dagli impianti eolici esistenti nell’area vasta tra Bisaccia e Andretta; nella foto in basso la vista dall’abitato di Bisaccia e sullo sfondo i numerosi impianti eolici.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	22
BIS	ENG	REL	0012	00		

5.3. Descrizione area d'impianto e accessibilità

Le aree d'impianto sono servite dalla viabilità esistente costituita da strade statali, provinciali, comunali e da strade imbrecciate o sterrate.

La scelta di potenziare l'impianto esistente discende da una approfondita analisi di producibilità, nonché dall'attenzione che la società proponente riserva per l'ambiente. Ci si riferisce, in particolare, allo sfruttamento massimo delle aree già interessate dalla presenza del parco eolico esistente e della viabilità e dei servizi ausiliari esistenti, a servizio del parco tuttora in esercizio, che verranno semplicemente adeguati per il passaggio dei mezzi di trasporto eccezionali.

Gli aerogeneratori R-BS01, R-BS02, R-BS03, R-BS04, R-BS05, R-BS06, R-BS07, R-BS08, R-BS09 e R-BS10 ricadono su un'area delimitata a est dall'abitato di Bisaccia e dalla SP 189, a nord dalla SP 189, a est dalla SS 91 e a sud dalla SS 303.

Gli aerogeneratori R-BS01, R-BS02, R-BS03 si trovano in loc. Lago di Ciullo – Iazzi S. Antonio su un versante che si estende a quote altimetriche da circa 865 m. s.l.m. a circa 930 m. s.l.m..

Gli aerogeneratori R-BS04, R-BS05, R-BS06, R-BS07, R-BS08, R-BS09 e R-BS10 si trovano sulla parte sommitale e non molto acclive di un pianoro allungato sulla direttrice nord-sud, delimitato ad est dalla SP 189 e a ovest dal Vallone della Toppa. Il pianoro, individuato sulla carta IGM 1:25.000 con i toponimi Serro Stobella, I Serroni, La Forma e Cresciuto, si estende a quote altimetriche tra i circa 800 m. s.l.m. e i circa 890 m. s.l.m..

Gli aerogeneratori R-BS11, R-BS12, R-BS13 si trovano a sud del centro abitato di Bisaccia in loc. Pedurza su un pianoro a quote altimetriche da circa 800 m. s.l.m. a circa 850 m. s.l.m..

L'unico aerogeneratore sito in agro di Andretta, R-AD01, si trova nella parte più settentrionale del territorio comunale di Andretta, a confine con l'agro di Bisaccia; le opere sono posizionate sul versante esposto a sud di un colle denominato Toppo Gallo, a una quota di circa 860 m. s.l.m..

La SSE di Utenza è posizionata in aderenza alla stazione Terna in area già idonea alla realizzazione. Le strade di accesso sono già realizzate. Sarà necessario adeguare esclusivamente un breve tratto di strada di lunghezza inferiore a 100 metri per realizzare l'accesso diretto alla SSE di Utenza.

L'area ove è posta la SSE di Utenza è su un versante con pendenze non eccessive, tanto da non prevedere particolari accorgimenti per la sua realizzazione.

Come già detto, il cavidotto sarà realizzato principalmente lungo la viabilità esistente o di nuova realizzazione prevista a servizio dell'impianto eolico e seguirà in gran parte il percorso del cavidotto attualmente in esercizio. L'interferenza del cavidotto con il reticolo idrografico esistente sarà risolta prevedendo la posa dello stesso per mezzo della tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), per cui non si avrà alcuna interferenza con la dinamica fluviale e/o con l'assetto del reticolo idrografico esistente.

Le indagini geologiche e geotecniche condotte nell'anno 1999 finalizzate alla realizzazione

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	23
BIS	ENG	REL	0012	00		

dell'impianto oggi in esercizio hanno consentito di accertare la litostratigrafia dei terreni esistenti nelle aree di progetto.

Nelle aree di progetto si è accertata la presenza delle seguenti unità litostratigrafiche:

- litologie a prevalente granulometria limoso-argillosa con frequente presenza intervallare discontinua o, in taluni casi, continua, di unità calcaree e calcareo-marnose fortemente eterogenee e in molti casi fratturate.
- Litologie calcaree e calcareo-marnose, spesso fratturate e con presenza intervallare di arenarie e sabbie più o meno cementate.

Risulta potenzialmente presente nelle unità descritte una circolazione idrica sotterranea di modesta entità volumetrica ed in diretta connessione con le precipitazioni meteoriche. L'idrografia superficiale è costituita da impluvi superficiali e valloni in alcuni casi anche molto incisi.

Per quanto detto le unità litostratigrafica rilevate possono essere assimilate a due unità litotecniche che vengono di seguito descritte:

- unità fliscioide limoso-argillosa, eterogenea e caratterizzata da potenza stratigrafica notevole, dotata di media qualità litotecnica e grado di consistenza, ad eccezione della prima coltre superficiale, di potenza 2-3 metri; tale unità risulta potenzialmente interessata da circolazione idrica di falda in condizioni di parziale pressione idrostatica. In tale unità ricadono le opere seguenti: R-AD01, R-BS01, R-BS11, R-BS12, R-BS13, SSE
- unità fliscioide marnosa e calcareo-marnosa, eterogenea e di potenza stratigrafica di 10-20 metri, dotata di buona qualità geotecnica e qualità relativa; tale unità risulta interessata da circolazione idrica sotterranea localizzata in corrispondenza delle unità lapidee fratturate. In tale unità ricadono tutti i restanti aerogeneratori.

L'assetto geomorfologico del sito di progetto presenta andamento moderatamente inclinato; in corrispondenza delle opere di progetto non è emersa la presenza di fenomeni gravitativi o di dissesto in atto, i quali risultano tuttavia prossimi alle torri R-BS11, R-BS12, come cartografato dall'AdB Puglia e dall'IFFI. Ciò sottolinea la fragilità geomorfologica delle unità fliscioidi presenti, in particolare nei primi metri di suolo, maggiormente soggette all'accumulo ed assorbimento idrico meteorologico.

In riferimento all'assetto idraulico superficiale, la particolare conformazione dell'area impegnata dagli aerogeneratori di progetto vede le opere collocate in prossimità di direttrici spartiacque, pertanto non è prevedibile l'arrivo di volumetrie cospicue di acque dai settori di monte del sito.

Per raggiungere la posizione degli aerogeneratori verrà utilizzata esclusivamente la viabilità imbrecciata esistente, da adeguare ove occorre (rif. Par. 7.2.1 e Relazione sulla viabilità di accesso al cantiere BIS.ENG.REL.0015.00), già utilizzata per la realizzazione dell'impianto in esercizio e attualmente utilizzata per le manutenzioni e la gestione operativa degli impianti. A tali strade di servizio si arriva dalla viabilità pubblica asfaltata.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	24
BIS	ENG	REL	0012	00		

In particolare, l'accesso alle postazioni di macchina R-BS01, R-BS02, R-BS03 avverrà dalla strada SS 91, già interessata dagli accessi agli aerogeneratori attualmente in esercizio e già sostanzialmente adeguata per il passaggio dei mezzi speciali per la realizzazione del potenziamento, salvo opportuni adeguamenti. Sarà necessario, in particolare, adeguare l'imbocco della strada vicinale Toppa dalla SS 91 per rendere i raggi di curvatura adeguati a quelli necessari ai mezzi di trasporto eccezionali (raggio di curvatura minimo all'asse pari a 60 metri).

L'accesso alle postazioni di macchina da R-BS04 a R-BS10 avverrà, da nord, dalla SP 189 e, da sud, dalla SS 303. Anche in questo caso gli accessi sono gli stessi attualmente utilizzati per servire gli aerogeneratori in esercizio e sono già sostanzialmente adeguati per il passaggio dei mezzi speciali per la realizzazione del potenziamento. Saranno necessari allargamenti degli accessi esistenti dalla SP 189 e dalla SS 303 e la manutenzione delle strade comunali e vicinali esistenti che sono tuttora utilizzate per la manutenzione degli impianti.

L'accesso alle postazioni di macchina R-BS11, R-BS12 e R-BS13 avverrà attraverso bracci stradali che si dipartiranno dalla viabilità esistente, opportunamente adeguata per renderla coerente con i raggi di curvatura necessari ai trasporti eccezionali previsti. In particolare:

- l'aerogeneratore R-BS11 sarà servito dall'accesso esistente dalla strada vicinale Pietra Palomba;
- l'aerogeneratore R-BS12 sarà servito con un breve braccio stradale dalla strada comunale Luzzano Calli;
- l'aerogeneratore R-BS13 sarà servito con un breve braccio stradale dalla strada vicinale Pietra Palomba.

L'accesso all'aerogeneratore R-AD01 avverrà grazie ad una strada imbrecciata da cui si accede dalla SS 91. Anche in questo caso sarà necessario adeguare l'imbocco della strada imbrecciata per renderlo coerente con le specifiche richieste dai fornitori degli aerogeneratori e prevedere l'adeguamento della pavimentazione delle strade esistenti.

Ulteriori dettagli sono riportati al par. 7.2.1 della presente relazione e nell'elaborato BIS.ENG.REL.0015.00 "Relazione viabilità accesso cantiere"; quest'ultima relazione riporta la descrizione della viabilità esterna utilizzata per l'accesso alle aree di impianto.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	25
BIS	ENG	REL	0012	00		

6. L'IMPIANTO EOLICO

6.1. Criteri progettuali

Il progetto costituisce la sintesi del lavoro di un team di architetti, paesaggisti, esperti ambientali e ingegneri che ad esso hanno contribuito fino dalle prime fasi di impostazione del lavoro.

Ferma restando l'adesione alle norme vigenti in materia di tutela paesaggistica e ambientale, la proposta progettuale indaga e approfondisce i seguenti aspetti:

1. Le caratteristiche orografiche e geomorfologiche del sito, con particolare riguardo ai sistemi che compongono il paesaggio (acqua, vegetazione, uso del suolo, viabilità, conformazione del terreno, colori, ecc.);
2. La disposizione degli aerogeneratori sul territorio, lo studio della loro percezione e dell'impatto visivo rispetto a punti di vista prioritari (insediamenti concentrati o isolati), a visioni in movimento (strade);
3. I caratteri delle strutture, delle torri, con indicazioni riguardanti materiali, colori, forma, ecc. e con particolare attenzione alla manutenzione e durabilità;
4. La qualità del paesaggio. I caratteri del territorio e le trasformazioni proposte (interventi di rimodellazione dei terreni, di ingegneria naturalistica, di inserimento delle nuove strade e strutture secondarie, ecc.), la gestione delle aree e degli impianti, i collegamenti tra le strutture;
5. Le forme e i sistemi di valorizzazione e fruizione pubblica delle aree e dei beni paesaggistici (accessibilità, percorsi e aree di fruizione, servizi, ecc.);
6. Le indicazioni per l'uso di materiali nella realizzazione dei diversi interventi previsti dal progetto (percorsi e aree fruibili, strutture).

Con riferimento agli obiettivi e ai criteri di valutazione suddetti si richiamano alcuni criteri di base utilizzati nella scelta delle diverse soluzioni individuate, al fine di migliorare l'inserimento dell'infrastruttura nel territorio, soprattutto in considerazione della particolare tipologia di intervento – potenziamento di impianti eolici esistenti con massimo riutilizzo delle aree già occupate da infrastrutture e opere – senza tuttavia trascurare i criteri di rendimento energetico determinati dalle migliori condizioni anemometriche:

- Rispetto dell'orografia del terreno (limitazione delle opere di scavo/riporto);
- Massimo riutilizzo della viabilità esistente già a servizio degli aerogeneratori esistenti; realizzazione della nuova viabilità rispettando l'orografia del terreno e secondo la tipologia esistente in zona o attraverso modalità di realizzazione che tengono conto delle caratteristiche percettive generali del sito;
- Impiego di materiali che favoriscano l'integrazione con il paesaggio dell'area per tutti gli interventi che riguardino manufatti (strade, cabine, muri di contenimento, ecc.);
- Attenzione alle condizioni determinate dai cantieri e ripristino della situazione "ante operam" sia delle aree occupate dai cantieri che delle aree occupate dalle strutture attualmente in

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	26
BIS	ENG	REL	0012	00		

esercizio. Particolare riguardo alla reversibilità e rinaturalizzazione o rimboschimento delle aree occupate dalle opere da dismettere e dalle aree occupate temporaneamente da camion e autogru nella fase di montaggio degli aerogeneratori. È previsto, in particolare, il riutilizzo di tutto il volume di terreno vegetale escavato, finalizzato al ripristino morfologico e vegetazionale delle aree occupate dal cantiere e per il ripristino delle aree occupate dalle opere da dismettere.

L'analisi svolta come indicato nei paragrafi precedenti dà indicazioni su come è possibile posizionare gli aerogeneratori in base al parametro "vento" in modo che l'impianto risulti il più produttivo possibile (rif. Paragrafo 3.2 della presente relazione).

Nel suo insieme la disposizione delle macchine sul terreno (rif. Elaborati con layout su CTR BIS.ENG.TAV.0002.00) dipende oltre che da considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori, anche da fattori legati alla presenza di vincoli ostativi, alla natura del sito, all'orografia, all'esistenza o meno delle strade, piste, sentieri, alla presenza di fabbricati e, non meno importante, da considerazioni relative all'impatto paesaggistico dell'impianto nel suo insieme. Tenere "un passo" regolare nel distanziamento tra le strutture di impianto giova certamente sotto l'aspetto visivo. Modeste variazioni e spostamenti, dalla suddetta configurazione planimetrica regolare, sono stati introdotti, sia per cercare di rispettare il più possibile i requisiti di distanza ed evitare le cosiddette "aree non idonee" (aree interessate da vincoli ostativi), sia per contenere, nella definizione dei percorsi viari interni all'impianto, gli interventi di modificazione del suolo, quali sterri, riporti, opere di sostegno, ecc., cercando di sfruttare, nel posizionamento delle macchine, ove possibile, la viabilità esistente.

Un elemento fondamentale nella scelta del layout di progetto è stato il massimo utilizzo delle aree già occupate dall'impianto esistente, prediligendo aree ove i movimenti terra risultassero i più contenuti possibili e postazioni di macchina facilmente raggiungibili dalla viabilità pubblica esistente e/o già realizzata in occasione della costruzione dell'impianto esistente.

Pertanto sia la localizzazione delle opere che la progettazione dell'impianto eolico sono state svolte tenuto conto delle indicazioni provenienti dalla pianificazione territoriale ed urbanistica, avendo avuto cura di evitare di localizzare gli aerogeneratori all'interno e in prossimità delle aree soggette a tutela ambientale e paesaggistica, e in modo da garantire il massimo utilizzo di opere già realizzate.

Il layout definitivo dell'impianto eolico è quindi quello che risulta il più adeguato sotto l'aspetto produttivo, sotto gli aspetti di natura vincolistica e orografica, e sotto l'aspetto visivo.

6.2. Descrizione generale

La centrale eolica è composta da aerogeneratori indipendenti, opportunamente collegati in relazione alla disposizione generale dell'impianto.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	27
BIS	ENG	REL	0012	00		

Ogni aerogeneratore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione. Gli aerogeneratori sono collegati fra loro e a loro volta si connettono alle sottostazioni tramite cavidotti interrati. Nella sottostazione di utenza sarà ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (MCM) dell'impianto eolico che consente di valutare in remoto il funzionamento complessivo e le prestazioni dell'impianto ai fini della sua gestione.

Non sono previste cabine di macchina prefabbricate, in quanto le apparecchiature saranno direttamente installate all'interno della navicella e all'interno della torre di sostegno dell'aerogeneratore. Questo comporterà una minore introduzione di strutture a servizio dell'impianto in progetto, diversamente da come è avvenuto in passato, ed in particolare per gli impianti in dismissione, e quindi un minore impatto dell'impianto con il paesaggio circostante. All'interno della torre saranno installati:

- l'arrivo cavo BT dal generatore eolico al trasformatore
- il trasformatore MT-BT
- il sistema di rifasamento del trasformatore
- la cella MT di arrivo linea e di protezione del trasformatore
- il quadro di BT di alimentazione dei servizi ausiliari
- quadro di controllo locale.

L'impianto eolico sarà costituito da 14 aerogeneratori di potenza pari a 4.5 MW, corrispondenti ad una potenza installata massima di 63 MW.

Per la sua realizzazione sono da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

- Dismissione impianti eolici esistenti e relative opere annesse.
- Opere civili: plinti di fondazione delle macchine eoliche; realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, ampliamento ed adeguamento della rete viaria esistente e realizzazione della viabilità interna all'impianto; realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici; realizzazione di nuova sottostazione elettrica di utenza e opere di collegamento alla RTN in agro di Bisaccia.
- Opere impiantistiche: installazione degli aerogeneratori con relative apparecchiature di elevazione/trasformazione dell'energia prodotta; esecuzione dei collegamenti elettrici, tramite cavidotti interrati, tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione. Realizzazione degli impianti di terra delle turbine e della stazione di trasformazione.

6.3. Modalità di connessione alla Rete

L'impianto eolico di potenza nominale pari a 63 MW sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale mediante realizzazione di una nuova stazione elettrica di utenza 30/150 kV nel Comune di Bisaccia (AV) da collegare alla stazione elettrica RTN 380/150 kV di Bisaccia.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	28
BIS	ENG	REL	0012	00		

La nuova sottostazione elettrica è ubicata nel territorio comunale di Bisaccia, in prossimità della stazione Terna esistente.

Il livello di tensione in media tensione con cui sarà esercito l'impianto è pari a 30 kV; la potenza complessiva proveniente dagli aerogeneratori attualmente in esercizio è pari a 30 MW ed a valle del potenziamento, sarà pari a 63 MW.

La revisione dell'Allegato 17 al codice di rete di TERNA prevede nuove regole per l'esercizio delle stazioni elettriche. In particolare, si dovrà procedere:

- All'eventuale installazione di sistemi di bilanciamento della potenza reattiva capacitiva prodotta dalla rete MT di parco, che ad impianto fermo, in caso di potenze reattive scambiate superiori a 0,5 MVA_r, garantiscano un grado di compensazione al punto di connessione compreso fra il 110% e il 120% della potenza reattiva prodotta dalla rete MT a V_n. Tipicamente tali sistemi di bilanciamento saranno rappresentati da reattanze shunt.
- All'eventuale installazione di sistemi di bilanciamento delle perdite induttive dei trasformatori a carichi elevati eventualmente non coperte dalle capability degli aerogeneratori, in funzione delle necessità della rete locale Terna. Tipicamente tali sistemi di bilanciamento saranno rappresentati da banchi di condensatori.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	29
BIS	ENG	REL	0012	00		

7. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

7.1. Caratteristiche tecniche aerogeneratori

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre, dalla navicella e dal rotore.

Nel dettaglio, le pale sono fissate su un mozzo, e nell'insieme costituiscono il rotore; il mozzo, a sua volta, è collegato alla trasmissione attraverso un supporto in acciaio con cuscinetti a rulli a lubrificazione continua. La trasmissione è collegata al generatore elettrico con l'interposizione di un freno di arresto.

Tutti i componenti sopra menzionati, ad eccezione, del rotore e del mozzo, sono ubicati entro una cabina, detta navicella, in carpenteria metallica di ghisa-acciaio ricoperta in vetroresina la quale, a sua volta, è sistemata su un supporto-cuscinetto, in maniera da essere facilmente orientata secondo la direzione del vento. Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo che esegue, il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale, ed il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il rotore è tripala a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio.

La torre è di forma tubolare tronco-conica in acciaio. La struttura internamente è rivestita in materiale plastico ed è provvista di scala a pioli in alluminio per la salita.

Le indicazioni tecniche dell'aerogeneratore descritto sono generiche e non riferite ad una specifica tipologia di prodotto in commercio.

Le caratteristiche dimensionali massime delle turbine di progetto sono sintetizzate nella tabella a seguire:

Max TIP [m]	Diametro rotore massimo [m]	Potenza massima del singolo aerogeneratore [MW]
180	150	4,5

Per la realizzazione dell'impianto si prenderanno in considerazione modelli di aerogeneratori con caratteristiche geometriche e di potenza similari a quelle indicate in tabella e comunque che non eccedono i valori indicati. Tra gli aerogeneratori oggi presenti sul mercato si possono annoverare diversi modelli di produttori quali Siemens-Gamesa, Nordex, Vestas e Senvion. Per tutte le considerazioni tecniche e per la valutazione degli impatti ambientali si è fatto riferimento alle caratteristiche tecniche e dimensionali sopra indicate considerando volta per volta, e in funzione degli specifici impatti da analizzare, sempre il modello più impattante sull'ambiente. A titolo esplicativo, per quanto riguarda l'impatto sul paesaggio ci si è riferiti

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	30
BIS	ENG	REL	0012	00		

al modello con caratteristiche geometriche maggiori, e così per tutti gli altri impatti (crf. Studio di Impatto Ambientale).

7.2. Opere civili

Per la realizzazione dell'impianto, come già detto, sono da prevedersi l'esecuzione delle fondazioni in calcestruzzo armato delle macchine eoliche, nonché la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, l'adeguamento e/o ampliamento della rete viaria esistente nel sito per la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto. Inoltre sono da prevedersi la realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici e la realizzazione della sottostazione di trasformazione in agro di Bisaccia completa del collegamento in antenna alla stazione elettrica a 380 kV di Terna esistente.

7.2.1 Strade di accesso e viabilità di servizio al parco eolico

Nella definizione del layout dell'impianto è stata fruttata al massimo la viabilità esistente a servizio degli impianti in esercizio, già sostanzialmente adeguata per le attività di potenziamento in progetto. La viabilità interna all'impianto, pertanto, risulterà costituita da strade esistenti da adeguare integrate da pochi tratti di strada da realizzare ex-novo.

La viabilità esistente interna all'area d'impianto è costituita principalmente da strade sterrate o con finitura in massicciata. Ai fini della realizzazione dell'impianto si renderanno necessari interventi di adeguamento della viabilità esistente in taluni casi consistenti in sistemazione del fondo viario, adeguamento della sezione stradale e dei raggi di curvatura, ripristino della pavimentazione stradale con finitura in stabilizzato ripristinando la configurazione originaria delle strade. Sarà necessario riprofilare tutte le cunette stradali e/o di realizzarle ex novo ove le stesse sono completamente occluse. In molti casi gli interventi saranno di sola manutenzione.

Le strade di nuova realizzazione, che integreranno la viabilità esistente, si svilupperanno per quanto possibile al margine dei confini catastali o seguendo tracciati già battuti, ed avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o di riporto e comunque tali da rispettare le specifiche tecniche imposte dal fornitore degli aerogeneratori.

La sezione stradale, con larghezza media in rettilineo di 4,50-5.00 m, sarà in massicciata tipo "Mac Adam" similmente alle carrarecce esistenti e sarà ricoperta da stabilizzato, realizzato con granulometrie fini composte da frantumato di cava. Per ottimizzare l'intervento e limitare i ripristini dei terreni interessati, la viabilità di cantiere di nuova realizzazione coinciderà con quella definitiva di esercizio.

Complessivamente si prevede l'adeguamento di gran parte delle strade imbrecciate a servizio dell'impianto esistente per un totale di 12.623 m e la realizzazione di circa 2.994 m di nuova viabilità.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	31
BIS	ENG	REL	0012	00		

Nello specifico, si dovranno eseguire i seguenti interventi.

1. Strade da realizzare in adeguamento di strade sterrate esistenti in terra battuta (rif. esempio in foto seguente):

Si dovrà prevedere la realizzazione di un tratto di strada con finitura in massiccata per il tratto che collega la R-BS07 alla R-BS08, per complessivi 360 metri. Il tracciato stradale segue un tracciato sterrato catastalmente individuato (senza nome) che corre lungo una recinzione e probabilmente utilizzato esclusivamente dai conduttori dei fondi agricoli. In tale tratto la strada di nuova costruzione sarà realizzata su un versante che nella parte più prossima alla R-BS08 presenta pendenze accentuate per cui sarà necessario prevedere la protezione della scarpata di valle con gabbionate o con opere di ingegneria naturalistica.



Figura 9: tratto di strada catastalmente esistente che servirà al collegamento tra la postazione dell'aerogeneratore R-BS07 e R-BS08. La strada andrà realizzata ex novo.

2. Strade di servizio degli impianti esistenti da adeguare (rif. esempi in foto seguenti):

Come detto, gran parte della viabilità da utilizzare per raggiungere i siti di installazione degli aerogeneratori e di dismissione delle strutture esistenti seguirà il percorso delle attuali strade di servizio degli impianti esistenti.

Si prevede l'adeguamento complessivo di circa 12.623 metri di strade esistenti a servizio dei seguenti aerogeneratori:

- Strada di collegamento tra la SP 198, la strada comunale Vallata-Bisaccia e la SS 303 per un totale di circa 3.626 metri. Tale tratto di strada servirà gli aerogeneratori identificati con le sigle da R-BS04 a R-BS10.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	32
BIS	ENG	REL	0012	00		

- Strada di collegamento tra l'aerogeneratore R-BS10 e R-BS03 per un totale di circa 1.400 metri; tale tratto stradale consentirà ai mezzi che si occuperanno della dismissione e della costruzione del nuovo impianto di non passare per la viabilità pubblica principale per i movimenti all'interno delle aree di cantiere ma di utilizzare strade vicinali e comunali imbrecciate già utilizzate per la manutenzione e l'esercizio degli impianti esistenti.
- Strada esistente che serve l'aerogeneratore R-BS01 che parte dalla SS 91 per un totale di circa 715 metri.
- Strada esistente che serve gli aerogeneratori R-BS02 e R-BS03.



Figura 10: tratti della strada che serve l'impianto esistente e da cui si accederà per la realizzazione degli aerogeneratori con sigle da R-BS01 a R-BS10. In alto si notano i danni fatti dal ruscellamento dell'acqua sulla sede stradale causato dalla cattiva tenuta delle cunette stradali. La strada avrà bisogno di sistemazione delle cunette, di interventi di allargamento della sede carrabile, di rifacimento della massiciata e di ricarica puntuale con stabilizzato di cava.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	33
BIS	ENG	REL	0012	00		



Figura 11: strada di collegamento tra l'aerogeneratore R-BS03 e l'aerogeneratore R-BS10.



Figura 12: strada di collegamento tra R-BS02 e R-BS03.

3. Strade di nuova realizzazione:

Si tratta di bracci di nuova realizzazione necessari per raggiungere dalla viabilità esistente le postazioni di macchina. In particolare si prevede di realizzare soli 2.634 metri di nuove strade.

Si fa presente che per gli aerogeneratori R-AD01 e R-BS13 ci sarà la necessità di realizzare rispettivamente 343 m e 540 m di nuova viabilità mentre in tutti gli altri casi si tratta di tratti molto più contenuti.

La viabilità da adeguare e realizzare dovrà essere capace di permettere il transito nella fase di cantiere delle autogru necessarie ai sollevamenti ed ai montaggi dei vari componenti dell'aerogeneratore, oltre che dei mezzi di trasporto dei componenti stessi dell'aerogeneratore.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	34
BIS	ENG	REL	0012	00		

Si specifica che per il transito delle strutture più grandi degli aerogeneratori, ossia le pale del rotore, potrà essere utilizzato un mezzo speciale, il bladelifter; tale mezzo consente di trasportare le pale ancorandole ad un mozzo che può essere sollevato e ruotato all'occorrenza; tale accortezza permette di contenere gli interventi sulla viabilità esistente e di ridurre gli interventi di nuova realizzazione in particolare per i tratti in curva consentendo il transito con raggi di curvatura inferiori rispetto al trasporto con mezzi tradizionali (sia in termini di aree carrabili sia in termini di aree da tenere libere da ostacoli).

La sezione stradale avrà una larghezza variabile al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi di trasporto e di montaggio necessari al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere. Sui tratti in rettilineo deve essere garantita una larghezza carrabile minima di 4,50-5.00 m con un franco libero da ostacoli di almeno 1 metro per lato. Nei tratti in curva la larghezza carrabile minima deve essere almeno pari a 6 metri con un'area interna priva di ostacoli che si estende per almeno 13 metri dal nastro carrabile; il raggio di curvatura all'asse minimo deve essere almeno pari a 60 metri. In altezza, le strade percorse dai mezzi dovranno essere libere da ostacoli (alberi, cavi elettrici e telefonici, ecc) per almeno 8 metri.

Riguardo alle pendenze massime ammissibili, le livellette stradali non dovranno superare il 10% di pendenza in caso di strade con finitura in stabilizzato; tali pendenze possono arrivare anche a valori superiori ma in questo caso la finitura delle strade deve essere in cemento o asfalto.

I raggi di curvatura verticali devono essere come minimo pari a 400 metri.

L'adeguamento o la costruzione ex-novo della viabilità di cantiere garantirà il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in loco.

Le opere connesse alla realizzazione della viabilità saranno costituite dalle seguenti attività:

- Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scoticamento per uno spessore medio di 50 cm;
- Formazione della sezione stradale: comprende opere di scavo e rilevati nonché opere di consolidamento delle scarpate e dei rilevati nelle zone di maggiore pendenza;
- Formazione del sottofondo: è costituito dal terreno, naturale o di riporto, sul quale viene messa in opera la soprastruttura, a sua volta costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;
- Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	35
BIS	ENG	REL	0012	00		

- Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli poiché non è previsto il manto bituminoso, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm, mentre natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione.

Gli adeguamenti stradali seguiranno in generale la medesima logica di lavorazione. Si possono distinguere i seguenti casi:

1. Adeguamento di viabilità sterrata esistente: le operazioni da effettuare sono in tutto e per tutto identiche a quelle sopra descritte.
2. Allargamento della viabilità esistente: le operazioni da effettuare, limitatamente alla sezione in allargamento, sono in tutto e per tutto identiche a quelle sopra descritte.
3. Ripristino manto stradale esistente: in diversi casi le strade risultano di fatto adeguate al transito dei mezzi ed avranno bisogno esclusivamente di ricariche di stabilizzato puntuali per risanare buche e tratti ammalorati, riprofilatura delle cunette, ecc.

7.2.2 Piazzole

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola di montaggio.

Le piazzole avranno dimensioni in pianta di 55 m x 40 m con adiacente piazzola di stoccaggio di dimensioni 15 m x 75 m.

Inoltre, per ogni torre, è prevista la realizzazione delle opere temporanee per il montaggio del braccio gru, costituite da piazzole ausiliare dove si posizioneranno le gru di supporto e una pista lungo la quale verrà montato il braccio della gru principale.

L'immagine a seguire riporta lo schema previsto per il montaggio degli aerogeneratori in fase di cantiere.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	36
BIS	ENG	REL	0012	00		

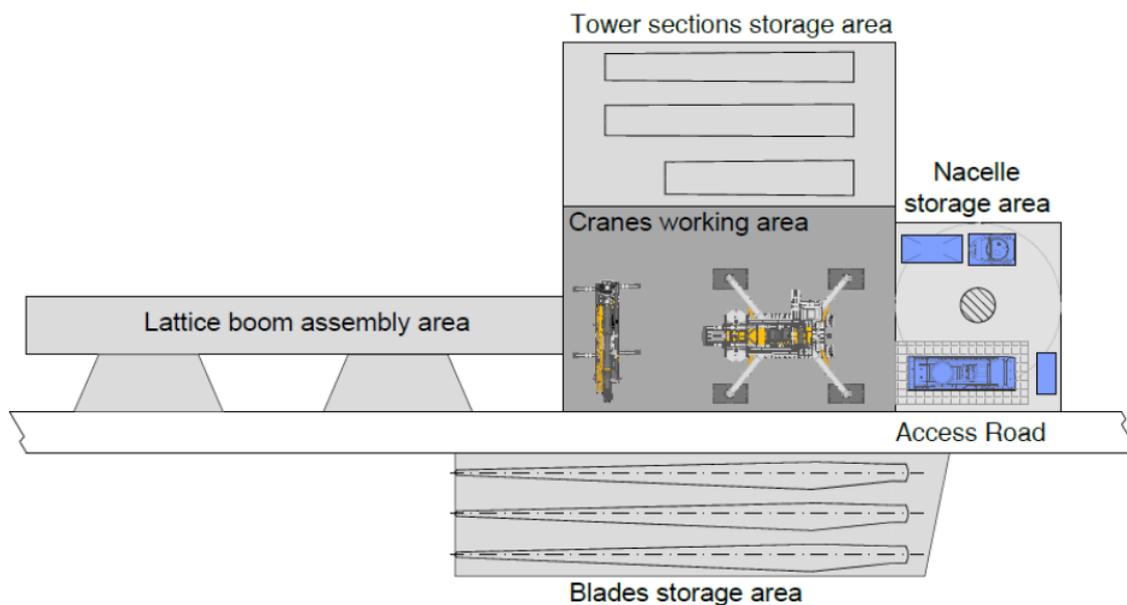


Figura 13: Schema piazzola in fase di cantiere per il montaggio dell'aerogeneratore.

Le piazzole di stoccaggio pale e sezioni torre e le aree per il montaggio gru saranno temporanee e, al termine dei lavori, saranno completamente restituite ai precedenti usi agricoli.

La piazzola di montaggio, ove è previsto l'appoggio della gru principale, verrà realizzata secondo le seguenti fasi:

- Asportazione di un primo strato di terreno dello spessore di circa 50 cm che rappresenta l'asportazione dello strato di terreno vegetale;
- Asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale;
- Qualora la quota di terreno scoticato sia ad una quota inferiore a quella del piano di posa della massicciata stradale, si prevede la realizzazione di un rilevato con materiale proveniente da cave di prestito o con materiale di risulta del cantiere;
- Compattazione del piano di posa della massicciata;
- Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- Realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale, costituito da misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, che dovrà essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm.
- Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	37
BIS	ENG	REL	0012	00		

Una procedura simile verrà seguita anche per la realizzazione delle piazzoline ausiliarie necessarie per il montaggio del braccio delle gru.

Al termine dei lavori la piazzola di montaggio verrà mantenuta anche per la gestione dell'impianto mentre le piazzoline montaggio gru verranno totalmente dismesse e le aree verranno restituite ai precedenti usi agricoli.

In analogia con quanto avviene all'estero non sarà realizzata nessuna opera di recinzione delle piazzole degli aerogeneratore, né dell'intera area d'impianto. Ciò è possibile in quanto gli accessi alle torri degli aerogeneratori e alla cabina di raccolta sono adeguatamente protetti contro eventuali intrusioni di personale non addetto.

7.2.3 Aree di cantiere e manovra

Sono previste 3 aree di cantiere e manovra dove si svolgeranno le attività logistiche di gestione dei lavori e dove verranno stoccati i materiali e le componenti da installare e da disinstallare oltre al ricovero dei mezzi di cantiere, ognuna a servizio di ciascun gruppo di aerogeneratori.

In particolare, si predisporranno:

- un'area di cantiere a servizio degli aerogeneratori R-BS01, R- BS02 e R- BS03 e funzionale anche alle operazioni di dismissione dell'impianto esistente;
- un'area di cantiere a servizio degli aerogeneratori con codici da R-BS04 a R-BS10 e funzionale anche alle operazioni di dismissione dell'impianto esistente;
- un'area di cantiere a servizio degli aerogeneratori R-BS11, R- BS12 e R- BS13 e funzionale anche alle operazioni di dismissione dell'impianto esistente.

Per l'aerogeneratore R-AD01 non sono previste aree di cantiere aggiuntive rispetto alle aree occupate dalle piazzole di montaggio e stoccaggio.

Le aree di cantiere suddette, unitamente alle piazzoline dei singoli aerogeneratori esistenti, saranno funzionali anche alle operazioni di dismissione del cantiere come aree di stoccaggio temporaneo dei materiali rimossi.

Le aree di cantiere saranno divise tra l'appaltatore delle opere civili ed elettriche e il fornitore degli aerogeneratori.

Esse saranno realizzate generalmente con le medesime caratteristiche delle piazzole di montaggio.

Le aree saranno temporanee e al termine del cantiere saranno dismesse.

7.2.4 Fondazione aerogeneratori

In via preliminare si prevede di realizzare un plinto diretto in calcestruzzo gettato in opera di forma circolare composto da un plinto di base e un colletto superiore.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	38
BIS	ENG	REL	0012	00		

Il plinto di fondazione è previsto di forma circolare dal diametro pari a 20,00 m e altezza pari a 3.10 m. Sul fondo del plinto si prevede la predisposizione di un piano di montaggio dell'armatura in magrone dello spessore di 15cm.

I plinti di fondazione ipotizzati in base alle informazioni preliminari in possesso sono previsti in calcestruzzo armato di caratteristiche C30/37 ed acciaio di tipo B450C per la parte inferiore del plinto, mentre per il colletto si utilizza calcestruzzo armato di caratteristiche C45/55.

A completamento del plinto si prevede la sigillatura del primo tronco della fondazione degli aerogeneratori con grouting del tipo C90/105 (tipo BASF Master Flow 9200) e pitturazione finale con isolante.

Gli eventuali pali di fondazione saranno dimensionati in fase di progettazione esecutiva e a valle della esecuzione di indagini geognostiche specifiche; si ipotizza comunque l'esecuzione di 16 pali di lunghezza pari a 20 metri e diametro di 1,20 m, eseguiti con calcestruzzo armato di caratteristiche C25/30 ed acciaio di tipo B450C.

Si ribadisce che a progetto definitivo autorizzato sarà redatto il progetto esecutivo strutturale che perverrà alla definizione dei dettagli dimensionali e per la definizione precisa della forma e della tipologia di fondazione per ogni torre.

7.2.5 Regimentazione delle acque

La durabilità delle strade e delle piazzole del parco eolico è garantita dall'attuale sistema idraulico di allontanamento e drenaggio delle acque meteoriche a servizio dell'impianto esistente. Il progetto esecutivo, qualora si rendesse necessario, esplicherà ulteriori opportune opere di canalizzazione delle acque superficiali.

La viabilità esistente in parte è già interessata da opere idrauliche: laddove necessario, tali opere idrauliche verranno ripristinate e/o riprogettate per garantire la corretta raccolta ed allontanamento delle acque defluenti dalla sede stradale, dalle piazzole o dalle superfici circostanti. In molti casi si nota come le pratiche agricole si siano spinte fino al bordo delle strade esistenti causando la scomparsa delle cunette; in questi casi le cunette saranno tutte ripristinate.

La tipologia di strade da realizzare o da adeguare permette di affermare che non vi è alcuna modifica apprezzabile dell'equilibrio della circolazione idrica superficiale preesistente.

7.3. Opere impiantistiche

7.3.1 Normativa di riferimento

Le opere in argomento, saranno progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	39
BIS	ENG	REL	0012	00		

- vincoli paesaggistici ed ambientali;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- Norma CEI 99-3 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI-Unel 35027

7.4 Cavidotto MT

7.4.1 Descrizione del tracciato

Il cavidotto MT di collegamento tra gli aerogeneratori, completamente interrato, seguirà la viabilità esistente (sterrata, imbrecciata o asfaltata) e quella di progetto. I tracciati saranno coincidenti per la maggior parte il percorso con quelli attualmente in esercizio, ad eccezione di brevi tratti realizzati ex-novo al fine di ottimizzare il percorso e del nuovo tracciato necessario per il collegamento degli aerogeneratori denominati R-BS11, R-BS12 e R-BS13 alla SSE di Utenza, che seguirà un percorso diverso rispetto all'esistente per ridurre la lunghezza e conseguentemente le perdite elettriche in fase di esercizio. Il cavidotto sarà posato su terreno agricolo solo per brevissimi tratti.

Il cavidotto esterno ai diversi gruppi di aerogeneratori nel suo tracciato verso la stazione elettrica di utenza percorre in parte strade interpoderali e strade comunali ed in prossimità del punto di connessione interessa le strade statali N.303 e N.91.

Di seguito una tabella con l'indicazione dei tratti di percorrenza del cavidotto.

Gruppo	Tratto	Tipologia percorso	Lunghezza
1	R-BS01 – R-BS02	Strada massicciata/terreno	1005 m
	R-BS02 – R-BS03	Strada massicciata/terreno	579 m
	R-BS03 - SSE	Strada massicciata/strada asfaltata/terreno/strada battuta	4961 m
2	R-BS04 – R-BS05	Strada massicciata/terreno	659 m
	R-BS05 – R-BS06	Strada massicciata/terreno	594 m

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	40
BIS	ENG	REL	0012	00		

	R-BS06 – SSE	Strada massicciata/strada asfaltata/terreno/strada battuta	8517 m
3	R-BS07 – R-BS08	Strada massicciata/terreno	614 m
	R-BS08 – R-BS09	Strada massicciata/terreno	856 m
	R-BS09 – R-BS10	Strada massicciata/terreno	785 m
	R-BS010 -SSE	Strada massicciata/strada asfaltata/terreno/strada battuta	6506 m
4	R-BS011 – R-BS12	Strada massicciata/strada asfaltata/terreno	1018 m
	R-BS012 – R-BS13	Strada massicciata/strada asfaltata/terreno	1166 m
	R-BS013 – SSE	Strada massicciata/strada asfaltata/terreno/strada battuta	11784 m
5	R-AD01 -SSE	Strada massicciata/strada asfaltata/terreno	1806 m

7.4.2 Descrizione dell'intervento

Il collegamento elettrico, mediante linee in cavo interrato MT, tra gli aerogeneratori e la stazione elettrica di trasformazione prevede la suddivisione in n.5 gruppi di aerogeneratori (Rif. elaborati di progetto BIS.ENG.TAV.0022.00).

La tabella a seguire mostra la suddivisione dell'impianto eolico in gruppi di aerogeneratori e la lunghezza dei collegamenti.

A seguire si descrivono le caratteristiche tecniche delle linee elettriche MT di progetto.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	41
BIS	ENG	REL	0012	00		

COLLEGAMENTI IMPIANTO EOLICO (INTERNO ED ESTERNO)	SEZIONE CONDUTTORE [mm ²]	MATERIALE CONDUTTORE	LUNGHEZZA [m]
PARCO EOLICO - ANDRETTA- BISACCIA	R-BS01 – R-BS02	3x1x95	580
	R-BS02 – R-BS03	3x1x185	472
	R-BS03 - SSE	3x1x400	4860
	R-BS04 – R-BS05	3x1x95	480
	R-BS05 – R-BS06	3x1x185	445
	R-BS06 – SSE	3x1x400	8500
	R-BS07 – R-BS08	3x1x95	532
	R-BS08 – R-BS09	3x1x185	750
	R-BS09 – R-BS10	3x1x300	650
	R-BS010 -SSE	3x1x630	6400
	R-BS011 – R-BS12	3x1x95	7480
	R-BS012 – R-BS13	3x1x185	960
	R-BS013 – SSE	3x1x400	1020
	R-AD01 -SSE	3x1x95D	1630

7.4.3 Caratteristiche tecniche dei cavi

Di seguito sono fornite le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in media tensione.

Caratteristiche elettriche

- sistema elettrico 3 fasi – c.a.
- frequenza 50 Hz
- tensione nominale/massima 30/36 kV
- categoria sistema B

Tensione di isolamento del cavo

Dalla tab. 4.1.4 della norma CEI 11-17 in base a tensione nominale e massima del sistema la tensione di isolamento U_0 corrispondente è 18 kV.

Temperature massime di esercizio e di cortocircuito

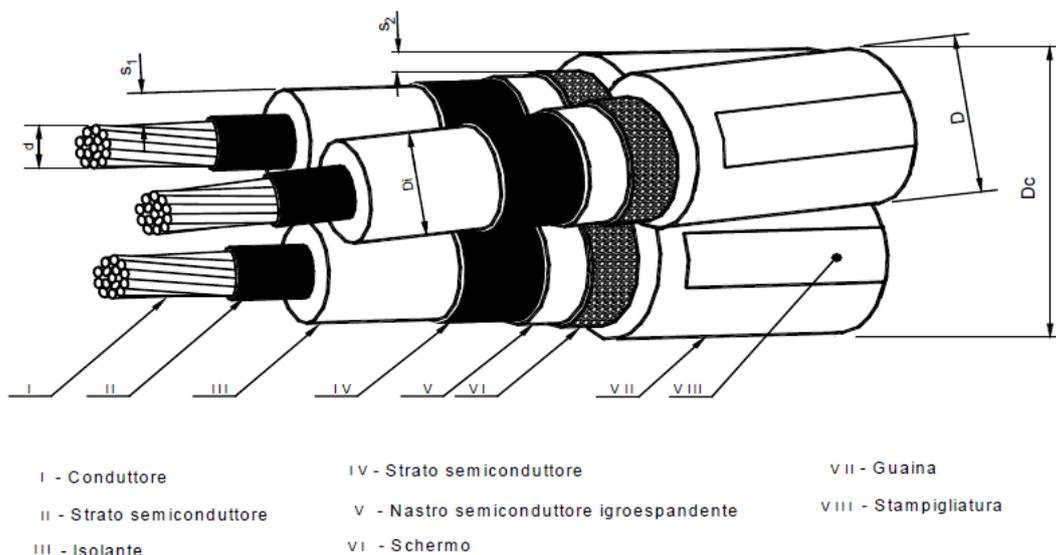
Dalla tab. 4.2.2.a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C.

Caratteristiche funzionali e costruttive

I cavi MT utilizzati per le linee elettriche interrate saranno del tipo ARE4H5E – $U_0/U_m = 18/30$ kV con conduttore in alluminio di sezioni 95, 185, 300, 400 e 630 mm², con schermo in nastro di alluminio

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	42
BIS	ENG	REL	0012	00		

avvolto a cilindro longitudinale, isolante in mescola di polietilene reticolato e rivestimento esterno in PE (qualità DMP 2), conformi alle norme CEI 20-13, HD 620.



7.4.4 Tipologia di posa

Il cavidotto MT che interessa il collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione elettrica seguirà le modalità di posa riportate nella norma CEI 11-17, sarà costituito da cavi unipolari direttamente interrati, ovvero modalità di posa tipo **M**, ad eccezione degli attraversamenti di opere stradali e o fluviali richieste dagli enti concessionari, per i quali sarà utilizzata una tipologia di posa che prevede i cavi unipolari in tubo interrato, modalità di posa **N**, mediante l'uso della tecnica con trivellazione orizzontale controllata. La posa verrà eseguita ad una profondità di 1.20 m in uno scavo di profondità 1.30-1.50 m (la seconda profondità è da considerarsi in terreno agricolo) e larghezza alla base variabile in base al numero di conduttori presenti. La sequenza di posa tipo dei vari materiali, partendo dal fondo dello scavo, sarà la seguente:

- Strato di sabbia di 10 cm;
- Cavi posati a trifoglio di sezione 95, 185, 300, 400 e 630 mmq, direttamente sullo strato di sabbia;
- Posa di protezione meccanica supplementare (es. tegolino);
- Ulteriore strato di sabbia per complessivi 30 cm;
- Posa di tritubo PE di diametro esterno 50 mm per inserimento di una linea in cavo di telecomunicazione (Fibra Ottica);
- Riempimento con il materiale di risulta dello scavo di 60÷90 cm;
- Nastro segnalatore (a non meno di 20 cm dai cavi);
- Ripristino finale come ante operam

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	43
BIS	ENG	REL	0012	00		

Lungo tutto lo scavo dei collegamenti tra gli aerogeneratori sarà posata una corda in rame nudo di sezione 50 mm² per l'impianto di terra del parco eolico. Nel dettaglio le sezioni di posa del cavidotto sono riportate nell'elaborato di progetto BIS.ENG.TAV.0025.00.

7.4.5 Tipologia di posa in T.O.C

Negli attraversamenti di opere stradali e o fluviali, se richiesto dagli enti concessionari, sarà utilizzata una tipologia di posa che prevede i cavi unipolari in tubo interrato, modalità di posa **N**, mediante l'uso della tecnica con trivellazione orizzontale controllata (T.O.C).

La tecnica della T.O.C., trivellazione orizzontale controllata, permette di posare mediante perforazione del sottosuolo i tubi PEAD in cui verranno successivamente inserite le terne di cavi unipolari ed i tubi per cavi di telecomunicazione.

Per le operazioni di perforazione saranno realizzate due aree: una di dimensioni minime pari a 10x10 m per posizionamento macchina perforatrice, punto di partenza della perforazione; e l'altra punto di arrivo, consistente in una buca di dimensioni di circa a 5x3 m da cui si procederà ad effettuare l'infilaggio delle tubazioni necessarie.

L'installazione mediante sistema T.O.C. verrà realizzata procedendo dapprima alla perforazione guidata di un foro pilota, secondo l'andamento plano-altimetrico concordato in fase di progetto esecutivo.

Terminata la perforazione pilota si procederà all'alesatura del foro (allargamento) onde ottenere un diametro del perforo di dimensioni adeguate a garantire un agevole tiro/infilaggio della tubazione finale.

L'obiettivo della perforazione è posare condotte in PEAD alla profondità tale da superare gli ostacoli e le interferenze presenti.

Concluse le operazioni di perforazione le terne di cavi MT ed i tubi per le telecomunicazioni verranno posati nei tubi predisposti.

Per maggiori dettagli sui tratti in cui si prevede di eseguire la posa dei cavi mediante T.O.C. si rimanda all'elaborato progettuale BIS.ENG.TAV.0025.

7.4.6 Accessori

Le terminazioni e le giunzioni per i cavi di energia devono risultare idonee a sopportare le sollecitazioni elettriche, termiche e meccaniche previste durante l'esercizio dei cavi in condizioni ordinarie ed anomale (sovracorrenti e sovratensioni). La tensione di designazione U degli accessori deve essere almeno uguale alla tensione nominale del sistema al quale sono destinati, ovvero 20 o 30 kV.

I componenti e i manufatti adottati per la protezione meccanica supplementare devono essere progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	44
BIS	ENG	REL	0012	00		

dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo, secondo quanto previsto nella norma CEI 11-17: 2006-07.

I percorsi interrati dei cavi devono essere segnalati, in modo tale da rendere evidente la loro presenza in caso di ulteriori scavi, mediante l'utilizzo di nastri monitori posati nel terreno a non meno di 0.2 m al di sopra dei cavi, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 11-17: 2006-07. I nastri monitori dovranno riportare la dicitura "Attenzione Cavi Energia in Media Tensione".

7.5 Stazione elettrica di trasformazione MT/AT

Nel territorio comunale di Bisaccia (AV) è prevista la realizzazione della stazione elettrica di trasformazione MT/AT che riceverà l'energia prodotta dall'impianto eolico in repowering. La stazione sarà costituita da:

- N.1 stallo AT costituito da:
 - n.1 trasformatore AT/MT;
 - n.1 terna di scaricatori di sovratensione 150 kV;
 - n.1 terna di trasformatori di tensione induttivi unipolari 150 kV;
 - n.1 interruttore tripolare 150 kV;
 - n.1 terna di trasformatori di tensione capacitivi unipolari 150 kV;
 - n.1 sezionatore orizzontale tripolare 150 kV;
 - n.1 terna di terminali cavo AT.
- N.1 Edificio suddiviso nei seguenti locali:
 - N.1 Locale MT
 - N.1 Locale Misure
 - N.1 Locale Gruppo Elettrogeno
 - N.1 Locale BT
 - N.1 Locale TR servizi ausiliari
 - N.1 Locale TLC

Dai terminali di cavi AT parte il cavo AT che si collegherà con la sezione a 150 kV della stazione RTN 380/150 kV di Bisaccia (AV).

7.6 Cavidotto AT

7.6.1 Descrizione del tracciato

Il cavidotto AT raccorda la stazione utente, con la sezione a 150 kV della stazione RTN 380/150 kV di Bisaccia (AV) di Terna S.p.A. ed è costituito da 1 terna in cavo estruso con caratteristiche riportate nel paragrafo 8.4.2.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	45
BIS	ENG	REL	0012	00		

7.6.2 Caratteristiche tecniche del cavo

Di seguito sono fornite le caratteristiche tecniche ed elettriche del cavo che verrà utilizzato per il collegamento in alta tensione.

Caratteristiche elettriche

- sistema elettrico 3 fasi – c.a.
- frequenza 50 Hz
- tensione nominale 170 kV
- tensione massima 150 kV
- categoria sistema A

Tensione di isolamento del cavo

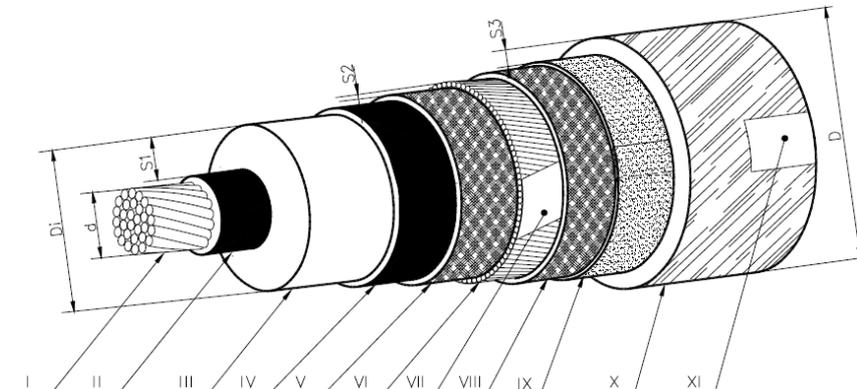
Dalla tab. 4.1.6 della norma CEI 11-17 in base a tensione nominale e massima del sistema, la tensione di isolamento U_0 corrispondente è pari a 87 kV.

Temperature massime di esercizio e di cortocircuito

Dalla tab. 4.2.2.a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è pari a 90°C mentre quella di cortocircuito a 250°C.

Caratteristiche funzionali e costruttive

Il cavo AT sarà del tipo ARE4H1H5E di sezione pari a 400 mm².



- I - Conduttore II - Strato semiconduttore III - Isolante IV - Strato semiconduttore V - Nastro igroespandente
 VI - Schermo a fili di rame VII - Nastro equalizzatore VIII - Nastro igroespandente (eventuale)
 IX - Nastro di alluminio incollato a polietilene X - Guaina termoplastica XI - Stampigliatura

Il conduttore è in alluminio a corda rigida rotonda compatta tamponata di cui alla norma CEI 20 – 29. Tra il conduttore e l'isolante è interposto uno strato di semiconduttore estruso, con eventuale fasciatura semiconduttiva. L'isolante è in polietilene reticolato (XLPE) rispondente alle HD 632 S1. Tra l'isolante e lo schermo metallico è interposto uno strato di semiconduttore estruso che, a sua volta è coperto da un nastro igroespandente avente la funzione di tamponamento longitudinale

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	46
BIS	ENG	REL	0012	00		

all'acqua. Lo schermo metallico esterno è costituito da fili di rame ricotto non stagnato disposti secondo un'elica unidirezionale con nastro equalizzatore di rame non stagnato o in tubo di alluminio di adeguata sezione; è ammessa la presenza di eventuale ulteriore nastro igroespandente.

Tra lo schermo metallico esterno (ovvero tra l'eventuale nastro igroespandente) e il rivestimento protettivo esterno, è presente un nastro di alluminio longitudinale avente la funzione di tamponamento radiale all'acqua. Il rivestimento protettivo esterno è costituito da una guaina in polietilene (PE) nera debolmente conduttiva (è ammesso l'uso di grafite o guaina semiconduttiva sovraestrusa), rispondente alle norme HD 632 S1.

7.6.3 Tipologia di posa

Il cavo AT verrà posato secondo le modalità valide per le reti di distribuzione dell'energia elettrica riportate nella norma CEI 11-17, ovvero:

- modalità di posa tipo **M**: posa direttamente interrata con protezione meccanica supplementare,
- modalità di posa tipo **O.1**: posa per attraversamenti recinzioni stazioni elettriche, entro tubi PEAD corrugati D=220 mm inglobati in bauletto di calcestruzzo.

In ogni caso il raggio minimo di curvatura durante la posa dovrà essere di 2.50 m (per cavi con sezione conduttore pari a 400 mm²).

La sezione di posa del cavidotto è riportata, in dettaglio, nell'elaborato di progetto BIS.ERG.TAV.0025.00.

Il tiro deve essere effettuato meccanicamente mediante l'impiego di argano a motore con frizione automatica a sgancio. Non sono ammessi mezzi meccanici d'altro tipo o comunque non rispondenti ai requisiti previsti in progetto e a quanto raccomandato dalle norme CEI in vigore e da eventuali prescrizioni particolari.

Gli sforzi di tiro devono sollecitare solo i conduttori di ogni cavo; allo scopo vanno impiegati idonei dispositivi di attacco (alla testa del cavo) dotati di un giunto snodato atti ad evitare la trasmissione di eventuali momenti torcenti dalla fune di trazione al cavo. Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Prima di procedere alla posa in tubazioni si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- ispezione e pulizia di ogni singolo condotto;
- installazione di idonei dispositivi agli imbocchi allo scopo di evitare lesioni alla guaina del cavo durante il passaggio;
- lubrificazione della guaina esterna del cavo con materiale non aggressivo.

7.6.4 Accessori

Per la realizzazione dell'opera saranno utilizzati i seguenti materiali:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	47
BIS	ENG	REL	0012	00		

- terminale per esterno per cavi di energia 87/150 kV – per sezioni pari a 400 mm²;
- scaricatore di sovratensione a 150 kV;
- tri-tubo PEAD DN 50 in polietilene ad alta densità;
- tubi in PEAD 250 PN 16 per gli attraversamenti delle opere di recinzione;
- accessori per messa a terra schermi;
- cavo in fibra ottica;
- accessori per il fissaggio dei cavi AT;
- sostegni porta terminali.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	48
BIS	ENG	REL	0012	00		

8. GESTIONE IMPIANTO

L'impianto eolico non richiede, di per sé, il presidio da parte di personale preposto. È comunque previsto l'impiego di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti:

- Servizio di controllo on-line, attraverso linea telefonica predisposta per ogni aerogeneratore;
- Servizio di sorveglianza;
- Conduzione impianto, sulla base di procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- Manutenzione preventiva ed ordinaria programmate sulla base di procedure stabilite;
- Segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- Predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto potrà essere effettuata, dapprima con ispezioni a carattere giornaliero, quindi con frequenza bi-trisettimanale, programmando la frequenza della manutenzione ordinaria, con interventi a periodicità di alcuni mesi, in base all'esperienza maturata in impianti simili.

Le scelte progettuali e le modalità esecutive adottate per la realizzazione dei percorsi viari interni all'impianto e per le piazzole sono tali da consentire lo svolgimento di possibili, seppure poco probabili, interventi di manutenzione straordinaria, quali sostituzione delle pale ecc., con l'utilizzo di mezzi pesanti, l'accesso ai quali dovrà comunque essere garantito.

È stato redatto il Piano di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse a cui si rimanda per i dettagli.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	49
BIS	ENG	REL	0012	00		

9. SEGNALAZIONE PER LA SICUREZZA AL VOLO

Il regolamento ENAC per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti al capitolo 4 paragrafo 11 riporta i requisiti per la segnalazione ed illuminazione degli ostacoli all'interno ed in prossimità del sedime aeroportuale, siti nell'area sottostante le superfici di delimitazione degli ostacoli.

Inoltre stabilisce che tutti gli oggetti che si trovano al di fuori delle superfici di delimitazione degli ostacoli, con altezza sul livello del terreno superiore o uguale a 100 m e a 45 m sull'acqua, devono essere trattati come ostacolo alla navigazione aerea.

A partire dal Febbraio 2015 è entrata in vigore una nuova procedura ENAC per la verifica dei potenziali ostacoli e pericoli per la Navigazione Aerea. Alla lettera f della procedura sono elencate le Opere Speciali che possono costituire un pericolo per la navigazione aerea (aerogeneratori, impianti fotovoltaici, impianti a biomassa, etc...).

Secondo quanto indicato al punto 1 della lettera f:

“Gli aerogeneratori, costituiti spesso da manufatti di dimensioni ragguardevoli, specie in altezza, con elementi mobili e distribuiti su aree di territorio estese (differenziandosi così dalla tipologia degli ostacoli puntuali), sono una categoria atipica di ostacoli alla navigazione aerea che, ove ricadenti in prossimità di aeroporti o di sistemi di comunicazione/navigazione/radar (CNR), possono costituire elementi di disturbo per i piloti che li sorvolano e/o generare effetti di interferenza sul segnale radioelettrico dei sistemi aeronautici CNR, tali da degradarne le prestazioni e comprometterne l'operatività.

Per tale motivo questa tipologia di struttura dovrà essere sempre sottoposta all'iter valutativo di ENAC se:

- a. Posizionata entro 45 Km dal centro dell'ARP di un qualsiasi aeroporto;*
- b. Posizionata entro 16 km da apparati radar e in visibilità ottica degli stessi;*
- c. Interferente con le BRA (Building Restricted Areas) degli apparati di comunicazione navigazione ed in visibilità ottica degli stessi.*

Al di fuori delle condizioni di cui ai punti a, b, e c., dovranno essere sottoposti all'iter valutativo solo le strutture di altezza dal suolo (AGL), al top della pala, uguale o superiore a 100 m (45 m se sull'acqua)”.

Dal punto di vista militare, si richiama la circolare dello Stato Maggiore Difesa n° 146/394/4422 del 09/08/2000 “Opere costruenti ostacolo alla navigazione aerea, segnaletica e rappresentazione cartografica”. Secondo quanto riportato al punto 5 della circolare, ai fini della rappresentazione cartografica di cui si occupa il CIGA, sono d'interesse gli ostacoli verticali con altezza dal suolo uguale o superiore a 15 m quando posti fuori dai centri abitati. Al punto 4 la circolare stabilisce che gli ostacoli verticali quando situati fuori dai centri urbani con altezza dal suolo superiore a 150 m devono essere provvisti di segnaletica cromatica e luminosa.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	50
BIS	ENG	REL	0012	00		

Pertanto, gli aerogeneratori di progetto date le dimensioni, dovranno essere opportunamente segnalati e sottoposti a valutazione da parte dell'ENAC, che ha predisposto una sua procedura valutativa, e dell'Aeronautica Militare (rif. elaborato grafico BIS.ENG.TAV.26.00). In caso di approvazione del progetto, verranno comunicati all'ENAV e al CIGA le caratteristiche identificative degli ostacoli per la rappresentazione cartografica degli stessi.

Le dovute valutazioni relative ai potenziali ostacoli e pericoli per la Navigazione Aerea verranno affrontate con gli Enti su menzionati in occasione dell'iter necessario al rilascio di Autorizzazione Unica ai sensi dell'ex D.lgs 387/2003.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	51
BIS	ENG	REL	0012	00		

10. DISMISSIONE

È preciso impegno della società proponente provvedere, a fine vita dell'impianto, alla dismissione dello stesso con il contestuale ripristino delle aree, assicurando la completa rimozione dell'aerogeneratore e delle relative piazzole, nonché la rimozione delle opere elettriche e il conferimento agli impianti di recupero e trattamento di tutti i materiali di risulta secondo la normativa vigente.

In parallelo alla fase di realizzazione del progetto di potenziamento, si provvederà alla dismissione dell'impianto esistente.

Per un approfondimento relativo alla modalità di dismissione delle strutture esistenti e dell'impianto ripotenziato al termine della sua vita utile si faccia riferimento al documento di progetto BIS.ERG.REL.17.00 "Relazione di dismissione dell'impianto eolico esistente e di quello di nuova realizzazione e ripristino dei luoghi".

Si riportano di seguito le stime sintetiche dei costi per la rimozione dell'impianto esistente e dell'impianto ripotenziato alla sua fine vita utile. Le stime sono basate sulle attuali condizioni di mercato riferite a preventivi forniti da centri di smaltimento/riciclaggio o ricavati da prezziari relativi ad opere pubbliche.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	52
BIS	ENG	REL	0012	00		

Tabella 1: stima dei costi di dismissione dell'impianto eolico esistente

Stima dismissione				
Attività	Quantità totali	unità di misura	costo unitario (€)	costo totale (€)
Smontaggio aerogeneratore	47	cad	10000	470.000,00
Adeguamento piazzola esistente per smontaggio aerogeneratori (12 m x 12m)	6768	mq	7,95	53.805,60
Demolizione fondazioni WTG fino a 1,5m da p.c. e platea cabina (40 mc di CLS per WTG) compreso trasporto a discarica/centro di recupero	1840	mc	106,96	196.806,40
Demolizione fondazioni WTG fino a 3,5m da p.c. (45mc di CLS per WTG) compreso trasporto a discarica/centro di recupero	45	mc	106,96	4.813,20
Smaltimento CLS fuori terra	1885	mc	7,16	13.496,60
Rinterro e rimodellazione scavo derivante da demolizione plinto	1885	mc	10	18.850,00
Recupero inerte da smantellamento area piazzola e strade in dismissione	2707,2	mc	8	21.657,60
Ripristino morfologico piazzola e strada accesso con terreno vegetale	2707,2	mc	10	27.072,00
Sfilaggio cavi al netto del recupero	25950	m	0,76	19.722,00
Costi dismissione				826.223,40
Spese tecniche 10% (DD 119 del 05/08/2015)				82.622,34
Totale costi di dismissione				908.845,74
Oneri fiscali (iva 10%) sui lavori				90.884,57
Oneri fiscali (iva 22%) sulle spese tecniche				18.176,91
Totale Dismissione comprensivo di Oneri fiscali (DD 119 del 05/08/2015)				1.017.907,23
Stima dismissione con recupero				
Recupero strutture				
Acciaio e ferro torre tralicciata	1786	ton	40	- 109.040,00
Acciaio e ferro da navicella	940			
Recupero metalli cavidotto	12,975	ton	30	- 389,25
Ricavi				- 109.429,25
Dismissione				716.794,15
Spese tecniche 10% (DD 119 del 05/08/2015)				71.679,42
Totale costi di dismissione				788.473,57
Oneri fiscali (iva 10%) sui lavori				71.679,42
Oneri fiscali (iva 22%) sulle spese tecniche				15.769,47
Totale Dismissione comprensivo di Oneri fiscali con recupero (DD 119 del 05/08/2015)				875.922,45

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	53
BIS	ENG	REL	0012	00		

Tabella 2: stima dei costi di dismissione dell'impianto eolico ripotenziato

Stima dismissione				
Attività	Quantità totali	unità di misura	costo unitario	totale (€)
Smontaggio aerogeneratore	14	cad	17500	245.000,00
Adeguamento piazzola esistente per smontaggio aerogeneratori	30800	mq	7,95	244.860,00
Demolizione manufatti CLS fuori terra - plinto fino a -1,5m da p.c. compreso trasporto a discarica/centro di recupero	770	mc	106,96	82.359,20
Smaltimento CLS fuori terra	770	mc	7,16	5.513,20
Rinterro e rimodellazione scavo derivante da demolizione plinto	770	mc	10	7.700,00
Recupero inerte da smantellamento area piazzola	15400	mc	8	123.200,00
Ripristino morfologico piazzola con terreno vegetale	21000	mc	10	210.000,00
Demolizione pavimentazione strade di accesso turbine	6585	mc	5	32.925,00
Trasporto a centro di recupero pavimentazione strade accesso turbine	6585	mc	10	65.850,00
Conferimento a centro di recupero pavimentazione strade accesso turbine	6585	mc	10	65.850,00
Ripristino morfologico strade di accesso a turbine con terreno vegetale	2634	mc	10	26.340,00
Dismissione opere SSE	1	cad	150000	150.000,00
Apertura trincee cavidotti per sfilaggio cavi e successiva ricostruzione, compreso conferimento a discarica dei materiali di risulta.	16072	a corpo	432300	432.300,00
Sfilaggio Cavi	16072	m	0,76	12.214,72
Costi dismissione				1.691.897,40
Spese tecniche 10% (DD 119 del 05/08/2015)				169.189,74
Totale costi di dismissione				1.861.087,14
Oneri fiscali (iva 10%) sui lavori				186.108,71
Oneri fiscali (iva 22%) sulle spese tecniche				37.221,74
Totale Dismissione comprensivo di Oneri fiscali (DD 119 del 05/08/2015)				2.084.417,60
Stima dismissione con recupero				
Recupero strutture				
Acciaio e ferro torre	3500	ton	40	- 145.600,00
Acciaio e ferro da navicella	140			
Recupero metalli cavidotto (cavi di potenza e corda di rame)				
Alluminio da cavi di potenza	20,7	ton	450	- 9.316,46
Rame da rete di terra	5	ton	700	- 3.500,00
Ricavi				- 145.600,00
Dismissione				1.546.297,40
Spese tecniche 10% (DD 119 del 05/08/2015)				154.629,74
Totale costi di dismissione				1.700.927,14
Oneri fiscali (iva 10%) sui lavori				154.629,74
Oneri fiscali (iva 22%) sulle spese tecniche				34.018,54
Totale Dismissione comprensivo di Oneri fiscali con recupero (DD 119 del 05/08/2015)				1.889.575,42

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	54
BIS	ENG	REL	0012	00		

11. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Il cronoprogramma dei lavori prevede la dismissione dell'impianto esistente e la realizzazione delle opere di potenziamento di cui al presente progetto, per quanto possibile, contestualmente. Il cronoprogramma è stato impostato in modo tale da minimizzare i periodi di fermo degli aerogeneratori esistenti, garantendo la massima producibilità degli impianti nel corso dei lavori.

Il dettaglio delle lavorazioni e le tempistiche di esecuzione sono riportate nell'elaborato specifico BIS.ENG.REL.0021.00 "Cronoprogramma".

Si prevede che le attività di realizzazione del repowering con contestuale dismissione degli aerogeneratori esistenti avvenga in un arco temporale di circa 11 mesi.

12. COMPUTO METRICO ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE

L'impegno di spesa previsto per la realizzazione del progetto di potenziamento dell'impianto eolico comprensivo dei costi necessari per la dismissione dell'impianto attualmente in esercizio è stata stimata in euro 51.647.602,86.

Si rimanda all'elaborato specifico BIS.ENG.REL.0011.00 "Computo metrico" per gli elementi di dettaglio.