

SCS ENLIN S.r.l.
 Sede Legale:
 Via F.do Ayroldi, 10
 72017 Ostuni (BR)
 P. IVA 02703630745



CODE

SCS.DES.R.CIV.ITA.W.5681.005.00

PAGE

1 di/of 13

AVAILABLE LANGUAGE: IT

**IMPIANTO EOLICO MONTEMILONE
 COMUNI DI
 MONTEMILONE E VENOSA (PZ)**

**RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE
 ARCHITETTONICHE**

File name: A.10._Relazione tecnica delle opere architettoniche.docxA.10._Relazione tecnica delle opere architettoniche.docx

00	08/04/2024	EMISSIONE			SCS INGEGNERIA	SCS INGEGNERIA	SCS INGEGNERIA			
					SCS TEAM	F. de Castro	A. Sergi			
REV	DATE	DESCRIPTION			PREPARED	VERIFIED	APPROVED			
IMPIANTO / Plant		CODE								
IMPIANTO EOLICO		GROUP	FUNCION	TYPE	DISCIPLINE	COUNTRY	TEC	PLANT	PROGRESSIVE	REVISION
MONTEMILONE		SCS	DES	R	G	E	N	I	T	A
								W	5	6
									8	1
									0	0
									5	0
									0	0
CLASSIFICATION:				UTILIZATION SCOPE : PROGETTO DEFINITIVO						

INDICE

1. PREMESSA	3
2. INTRODUZIONE	3
3. CRITICITÀ LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO	3
4. OPERE ARCHITETTONICHE	5
4.1 AEROGENERATORI	6
4.2 VIABILITÀ E PIAZZOLE AEROGENERATORE	8
4.3 FONDAZIONI	10
4.4 AREE TEMPORANEE DI CANTIERE.....	10
4.5 TRINCEE CAVIDOTTI	11
5. COLLECTOR CABIN D'IMPIANTO EOLICO	11
6. CONCLUSIONI	13

1. PREMESSA

La presente relazione ha come scopo l'individuazione delle principali criticità e soluzioni adottate nell'ambito dell'impianto eolico di Montemilone oggetto del presente studio. Nei paragrafi che seguono vengono quindi descritte le tipologie e le soluzioni puntuali di progetto, motivando la scelta progettuale e descrivendo le caratteristiche funzionali delle opere previste.

2. INTRODUZIONE

La società SCS ENLIN S.r.l. è promotrice di un progetto per l'installazione di un impianto eolico nei territori comunali di Venosa e Montemilone (PZ), e relative opere di connessione che si sviluppano nei territori comunali di Venosa, Montemilone e Spinazzola (BT). Il Comune di Minervino Murge (BT) ne viene marginalmente coinvolto per una piccola parte di superficie di sorvolo.

Il progetto, cui la presente relazione fa riferimento, riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica composta da 13 aerogeneratori, con potenza unitaria pari a 7 MW ed una potenza complessiva di 91 MW.

Il punto di connessione individuato per l'immissione dell'energia prodotta dall'impianto eolico, è individuato presso lo stallo AT a 36 kV della nuova Stazione Elettrica di trasformazione RTN da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Genzano - Melfi". L'impianto verrà pertanto connesso in antenna a 36 kV su suddetta stazione.

In considerazione del livello di tensione del punto di connessione (36 kV), l'impianto internamente è esercito alla medesima tensione a mezzo dei trasformatori AT/BT propri di ciascun aerogeneratore.

I tredici aerogeneratori dell'impianto sono suddivisi in n.5 cluster di alta tensione la cui energia prodotta fa capo alla Collector Cabin dell'impianto. Quest'ultima provvede quindi al parallelo delle linee AT esercite a 36 kV interne all'impianto eolico e all'interfaccia dello stesso con il punto di connessione su rete RTN a mezzo di un cavidotto AT che si estende, al netto di alcune aree private, principalmente su strade comunali, provinciali e/o statali.

3. CRITICITÀ LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO

Al fine di conciliare la necessità di produrre energia da fonti rinnovabili e non generare impatti irreversibili sull'ambiente, gli impianti eolici devono essere inseriti nel territorio nella maniera più corretta e sostenibile possibile.

Le principali criticità, legate alla realizzazione di un impianto eolico, riguardano gli elementi del territorio e del paesaggio nel quale l'opera si colloca, con particolare riferimento alla fase di cantiere.

Il cantiere è, infatti, un'attività complessa in quanto si compone di una molteplicità di attività che riguardano aree estese, nonché diffuse all'interno di un territorio, e distribuite nel tempo.

L'impatto sul territorio è riconducibile ad alcuni elementi principali quali la tipologia e la distribuzione temporale delle lavorazioni, le tecnologie e le attrezzature impiegate.

Altri elementi significativi nell'impatto del cantiere sul territorio sono la localizzazione del cantiere, la presenza di recettori sensibili, gli approvvigionamenti, la viabilità e i trasporti.

Occorre evidenziare comunque che le attività di cantiere relative al progetto in questione rivestono, come per ogni cantiere, un carattere di temporaneità: tali attività, pertanto, concorrono alla creazione di impatti esclusivamente nel periodo di realizzazione dell'opera; in ragione di tanto, la loro

significatività, in termini di impatto ambientale, rispetto agli impatti legati alla fase di esercizio di un'opera, è generalmente limitata.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, uno degli impatti che maggiormente influisce a differenziare la valutazione tra le torri è l'impatto visivo. In particolare, esso viene valutato in funzione del numero di volte in cui le torri risultano visibili nelle fotosimulazioni elaborate. Nel caso specifico, gli aerogeneratori con maggior impatto visivo sono le WTG04, 06 e 07. Tuttavia, va sottolineato che nella maggior parte dei casi le torri non sono visibili nella loro interezza (tubolare, navicella ed eliche), bensì sono percepibili solo porzioni di eliche.

Dallo studio di impatto ambientale, eseguito per il progetto in oggetto (e al quale si rimanda "A.17.1 - Studio di Impatto Ambientale" insieme alle relazioni specialistiche di settore), se ne ricava che su 33 punti di vista (PV) l'impianto risulta visibile 20 volte, ma solo per circa la metà di queste risulta pienamente o maggiormente percepibile; le restanti volte l'impianto risulta abbondantemente nascosto dalla vegetazione o dai fabbricati o dalle naturali condizioni geomorfologiche del luogo, per cui solo una piccola parte delle eliche potrebbe essere individuabile dall'osservatore durante il loro funzionamento. Inoltre, spesso gli aerogeneratori sono posti a distanze diverse rispetto al PV, per cui anche quelli contrassegnati come "visibili" potrebbero in realtà non esserlo, in funzione della loro lontananza e delle varie condizioni climatiche che ne influenzano la visibilità.

È da considerarsi anche che, per soddisfare la completezza delle indagini sull'impatto visivo, per le simulazioni fotografiche con resa post operam dei luoghi di intervento, è stato scelto di rappresentare il *worst-case scenario*, ossia l'ipotesi più pessimistica, coincidente con massimi valori di visibilità (luminosità ed esposizione corrispondenti alle condizioni di luce a mezzogiorno, durante giornate soleggiate e totalmente prive di foschia).

Nella realtà, queste condizioni non sono sempre realizzate e/o concomitanti, pertanto è possibile che parte degli aerogeneratori contrassegnati come "visibili", in realtà non lo siano del tutto o totalmente.

Pertanto, in base al punto di vista, in considerazione dell'effetto filtro dell'atmosfera e degli elementi che ostacolano la visuale, l'impatto visivo dell'impianto in fase di esercizio è variabile e l'inserimento nel contesto territoriale delle opere in progetto non comporterà mai impatti significativi negativi sull'ambiente naturale.

Anche la presenza di un elevato numero di aerogeneratori nella Zona di Visibilità Teorica (20 km), se da un lato potrebbe essere ritenuto elemento avverso all'installazione dell'impianto di progetto, dall'altro, proprio la numerosità significativa di altre WTG pone l'impianto di progetto in una valutazione favorevole circa il basso impatto cumulativo producibile. Infatti, il confronto tra ante e post operam delle fotosimulazioni evidenzia che lo skyline dell'area è fortemente caratterizzato dalla presenza di torri eoliche, a tal punto che l'inserimento di 13 torri di progetto risulta spesso ininfluenza sulla percezione visiva del paesaggio. Pertanto, anche l'impatto cumulativo visivo può essere ritenuto non significativo.

Al fine di mitigare gli effetti e di rendere il progetto dell'impianto eolico un progetto di paesaggio, si è provveduto ad adottare una serie di misure mitigative già in fase progettuale, alcune di esse già previste come mitigazione per l'impatto su altre tematiche ambientali. Per approfondimenti, si rimanda al capitolo 5.4.1 dello Studio di Impatto Ambientale.

4. OPERE ARCHITETTONICHE

Il progetto della centrale eolica di Montemilone prevede l'inserimento, nel contesto paesaggistico, delle seguenti opere e componenti:

- 13 Aerogeneratori;
- Opere civili e di servizio per la realizzazione del parco eolico, tra cui:
 - Viabilità interna al parco, di nuova costruzione o esistente da adeguare;
 - Piazzole di montaggio e manutenzione per lo stoccaggio delle componenti di impianto;
 - Fondazioni degli aerogeneratori;
- Cavidotti MT interrati, e relativa realizzazione delle trincee, per il convogliamento dell'energia prodotta da ogni singolo aerogeneratore;
- Cavidotto AT interrato, di collegamento tra la stazione utente e la sottostazione in AT;
- Stazione Elettrica Utente;
- Stazione Elettrica di Consegna;

Il sito scelto per l'installazione dell'impianto eolico di Montemilone e Venosa presenta delle caratteristiche, orografiche ed ambientali, sicuramente favorevoli alla realizzazione del parco. Le opere architettoniche da realizzarsi ex-novo sono state pensate per interferire il meno possibile con l'ambiente nel quale sono collocate.

I criteri progettuali seguiti fanno in modo che l'impatto sul territorio, compatibilmente con le necessità tecniche di trasporto delle componenti di impianto, sia minimo.

Tracce esistenti e confini tra proprietà sono stati, ad esempio, privilegiati nell'individuazione dei percorsi di nuova realizzazione.

Gran parte della viabilità è, infatti, esistente, sebbene in alcuni tratti risulti da adeguare poiché attualmente sterrata o di sezione insufficiente. Solo parte della viabilità, necessaria per l'accesso alle WTG, sarà di nuova realizzazione.

L'area occupata dalla piazzola di montaggio del singolo aerogeneratore risulterà essere in minima parte definitiva poiché quasi tutta l'area verrà utilizzata soltanto durante la fase di cantierizzazione per lo stoccaggio delle varie componenti d'impianto costituenti la turbina eolica.

Per quanto attiene alle opere di connessione, il percorso dei cavidotti, che collegano gli aerogeneratori alla stazione utente, seguirà sempre la viabilità esistente e la viabilità di progetto. Il tracciato di connessione è progettato evitando di intaccare reticoli idrografici, aree protette o tutelate, habitat esistenti o specie di pregio.

I paragrafi che seguono descrivono le opere previste per l'impianto eolico in oggetto, descrivendo le strategie progettuali e le opere di mitigazione.

4.1 AEROGENERATORI

La turbina prevista per il progetto del parco eolico di Montemilone ha una potenza di 7 MW ed è provvista di un rotore avente un diametro di 170 m, con un'area spazzata di 22.698 mq. Si tratta di un aerogeneratore di ultima generazione, con velocità di attivazione di 3.0 m/s.

L'elica della WTG è ha una lunghezza pari a 83,5 metri e consente la massima produzione di energia con livelli di uscita di rumorosità ridotta.

La struttura tipo di un aerogeneratore consiste in una serie di elementi che vengono assemblati tra loro in cantiere. I principali sono di seguito elencati e descritti:

- Torre: La turbina eolica è montata su una serie di sezioni tubolari rastremate in acciaio. La torre ha un ascensore interno e accesso diretto al sistema di imbardata e alla navicella. È dotato di pedane e illuminazione elettrica interna.
- Rotore-Navicella: Il rotore è costituito da tre eliche, montata in direzione controvento. La potenza erogata è controllata da un sistema di regolazione di passo e coppia. La velocità del rotore è variabile ed è progettata per massimizzare la potenza erogata mantenendo i carichi e il livello di rumore.

La navicella è stata progettata per un accesso sicuro dei tecnici a tutti i punti, durante le operazioni di manutenzione e test, anche con la turbina eolica in esercizio. Ciò consente un servizio di alta qualità della turbina eolica e fornisce condizioni ottimali di ricerca guasti.

- Eliche: Le lame sono costituite da infusione di fibra di vetro e componenti stampati in carbonio pultruso. La struttura della pala utilizza gusci aerodinamici contenenti copri-longheroni incorporati, connessi a due epoxy-fiberglass-balsa/foam-core anime principali, resistenti a taglio. Le pale utilizzano un design delle pale basato su profili alari proprietari.
- Mozzo del rotore: Il mozzo del rotore è fuso in ghisa sferoidale ed è fissato all'albero di trasmissione a bassa velocità con un collegamento a flangia. Il mozzo è sufficientemente grande da fornire spazio per i tecnici dell'assistenza durante la manutenzione delle eliche e dei cuscinetti dall'interno della struttura.

Item	Description	Item	Description
1	Canopy	8	Blade bearing
2	Generator	9	Converter
3	Blades	10	Cooling
4	Spinner/hub	11	Transformer
5	Gearbox	12	Stator cabinet
6	Control panel	13	Front Control Cabinet
		14	Aviation structure

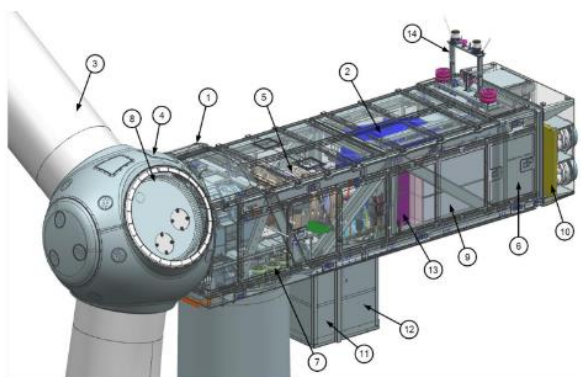


Figura 1-Architettura di una navicella tipo

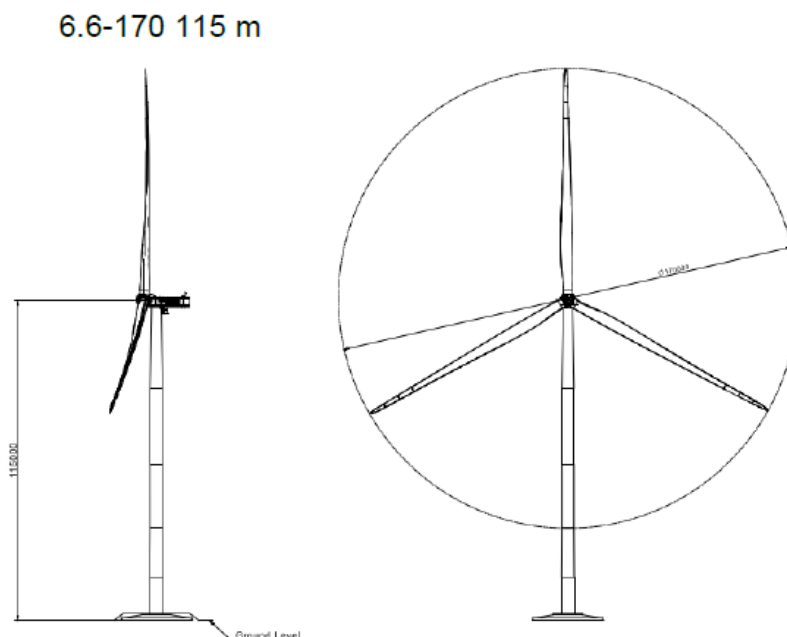


Figura 2 - Vista e caratteristiche dell'aerogeneratore di riferimento per il progetto di Montemilone

La tabella seguente individua le principali caratteristiche della turbina scelta come riferimento per l'impianto eolico in esame:

Potenza nominale	7 MW
Diametro del rotore	170 m
Lunghezza della pala	83,5 m
Corda massima della pala	4,5 m
Area spazzata	22.698 m ²
Altezza al mozzo	115 m
Velocità di attivazione	3 m/s
Velocità nominale	11,5 m/s
Velocità di arresto	23 m/s
Velocità di ripartenza	20 m/s

Tabella 1 - Caratteristiche Turbina di Progetto

4.2 VIABILITÀ E PIAZZOLE AEROGENERATORE

Nella progettazione del percorso, utilizzato per il trasporto delle componenti dell'impianto fino ai siti di installazione degli aerogeneratori, è stato privilegiato l'utilizzo di strade esistenti evitandone la modifica, compatibilmente con le varianti necessarie al passaggio dei mezzi pesanti e dei trasporti eccezionali, al fine di evitare gli interventi e limitare gli impatti sul territorio.

L'utilizzo delle piste esistenti consente di limitare al minimo la realizzazione di nuove viabilità, riducendo l'impatto ambientale sul territorio.

Laddove necessario, si adegueranno le strade esistenti per consentire il passaggio dei mezzi eccezionali. E' infatti necessario che, date le dimensioni dei mezzi di trasporto e le aree necessarie per le manovre, per consentire il trasporto in totale sicurezza, la strada abbia una larghezza minima di 5m.

Il trasporto delle componenti di impianto, sino ai punti individuati per l'installazione delle torri, ha richiesto che il layout avesse le seguenti caratteristiche:

STRADE DI ACCESSO AGLI AEROGENERATORI

Larghezza carreggiata in rettilineo	5 m
Allargamento in curva ciglio esterno	Variabile
Pendenza trasversale	Sezione con pendenza trasversale unica per facilitare lo scorrimento delle acque superficiali, con pendenza falde max. 2.00%
Raggio planimetrico minimo (Rmin)	40,00 m in asse
Raccordo verticale minimo (Rv)	500 m

La sezione delle nuove strade da realizzare sarà costituita dai seguenti elementi:

- Strato di completamento di spessore pari a 10 cm realizzato con inerte di cava appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 30 mm;
- Strato di base di spessore pari a 20 cm realizzato con misto granulare appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 70 mm.
- Tra lo strato di base e il terreno naturale, sarà compattato allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati.

Si realizzerà lo stesso tipo di pacchetto anche nei tratti in cui la viabilità esistente dovrà essere adeguata. Si eviterà perciò l'uso di pacchetti stradali che aumenterebbero la superficie impermeabile del sito.

Lo stesso pacchetto stradale verrà utilizzato per le piazzole di montaggio e per l'area logistica di cantiere.

A montaggio ultimato, la superficie occupata dalle piazzole di assemblaggio e dalle aree logistiche verrà ripristinata all'uso del terreno "ante-operam" mediante ripristino vegetazionale.

In particolare, per quel che riguarda le piazzole degli aerogeneratori, una volta eseguita la bonifica dell'area che ospiterà la piazzola e del piano di posa dell'eventuale rilevato, predisposto quest'ultimo con l'impiego di materiale idoneo, in conformità alle prescrizioni progettuali, si eseguirà il ricoprimento superficiale della piattaforma con uno strato di terreno vegetale che verrà mantenuto durante il periodo di vita utile dell'impianto.

Solo una limitata area attorno alle macchine verrà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni e

consentirà le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori durante la vita utile dell'impianto.

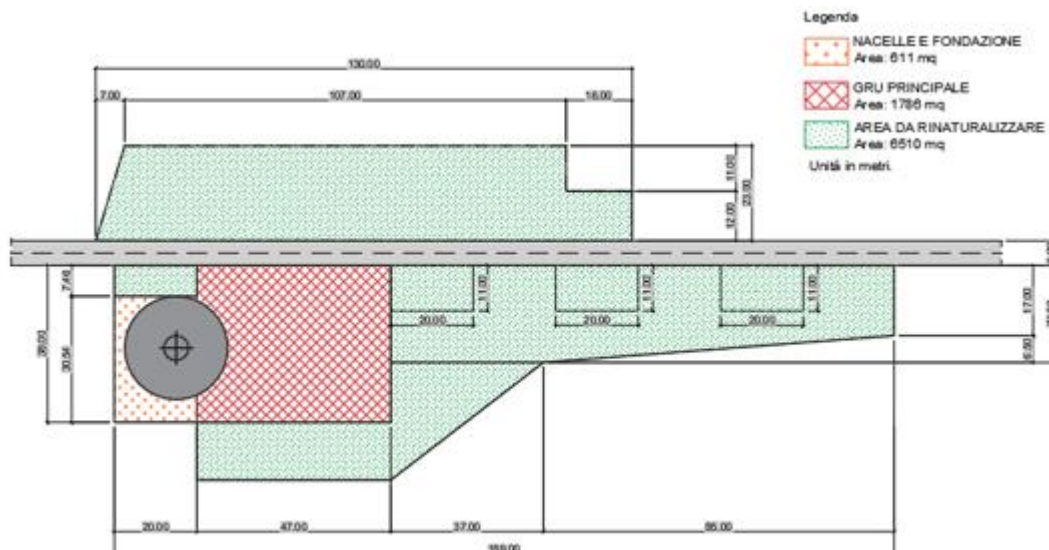


Figure 3- Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di esercizio

La progettazione delle piazzole è stata eseguita tenendo conto delle specifiche tecniche della torre tipo considerata per il progetto, avendo cura di posizionarle su aree stabili e poco acclivi, in maniera tale da limitare, per quanto possibile, i movimenti terra.

Un sistema di raccolta e smaltimento delle acque piovane, che verranno convogliate verso le linee naturali di deflusso, verrà collocato lungo lo sviluppo progettuale al fine di proteggere gli aerogeneratori e la viabilità di progetto.

4.3 FONDAZIONI

Le opere di fondazione, con relative opere di scavo, sono previste per ciascun aerogeneratore.

Gli scavi di fondazione delle torri saranno a sezione ampia, di forma parallelepipedica, con base quadrata.

Gli scavi avranno profondità tale da raggiungere una quota che garantisca la sicurezza del manufatto stesso e da non interessare il terreno vegetale.

Le caratteristiche geometriche del plinto di base, essendo strettamente dipendenti dalle indagini geologiche e geotecniche di dettaglio, dovranno confermarsi mediante dimensionamento in fase di progettazione esecutiva.

4.4 AREE TEMPORANEE DI CANTIERE

Le opere provvisorie comprendono, principalmente, la predisposizione delle aree da utilizzare durante la fase di cantiere e la predisposizione, con conseguente carico e trasporto del materiale di risulta, delle piazzole per i montaggi meccanici ad opera delle gru. In particolare, per quel che riguarda le piazzole per i montaggi, si tratta di creare superfici piane di opportuna dimensione e portanza al fine di consentire il lavoro in sicurezza dei mezzi.

Inoltre, viene prevista, per la sola fase di costruzione, l'ubicazione di un'area di cantiere e di stoccaggio, ove verranno allocati i servizi generali, le aree per il deposito temporaneo dei materiali e delle attrezzature.

A fine lavori le aree temporaneamente usate durante la fase di cantiere verranno ripristinate, secondo le necessità sito-specifiche, attraverso interventi basati su norme di buona pratica al fine di ridurre gli impatti potenzialmente causati dalla presenza del cantiere e dalla movimentazione delle terre.

L'obiettivo di questi interventi è quello di ristabilire un sistema naturale che nel tempo possa raggiungere un nuovo equilibrio con l'ambiente circostante, resistendo agli agenti di degradazione e mantenendo le sue funzioni originarie.

La tipologia degli interventi che si applicheranno sarà basata su buone pratiche come ad esempio:

- a) Si procederà al ripristino delle aree interessate, al fine di accelerare il processo di rigenerazione naturale ed il corretto inserimento nell'ecosistema circostante;
- b) Si favorirà il naturale processo di recupero dell'area interessata dal cantiere, e verranno messe in atto misure volte ad evitare la perdita di suolo nelle aree che hanno subito un intervento (quali la corretta gestione del topsoil in fase di cantiere e l'utilizzo di specie locali);

Questi interventi oltre che ad un ripristino vegetazionale dell'area di cantiere, per un suo corretto inserimento nel contesto naturale di provenienza, contribuiranno a minimizzare gli impatti visuali delle aree disturbate dal cantiere

4.5 TRINCEE CAVIDOTTI

La potenza generata dal parco eolico sarà distribuita alla collector cabin di impianto, dalla quale si attesterà il cavidotto AT esercito a 36 kV composto da 4 terne in parallelo, diretto ad uno stallo a 36 kV della nuova Stazione Elettrica di Spinazzola 380/36 kV da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 380 kV "Genzano - Melfi".

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore viene trasformata in alta tensione per mezzo del trasformatore installato a bordo navicella e quindi trasferita al quadro di alta tensione a 36 kV.

Gli aerogeneratori della centrale eolica sono tra loro collegati mediante una rete di collegamento interna al parco, alla tensione di 36 kV; i cavi elettrici saranno posati in cavidotti interrati il cui scavo avrà una profondità di 1,3 m ed una larghezza variabile in funzione del numero di terne:

- 0,47 m nel caso di una singola terna di cavi;
- 0,79 m nel caso di due terne di cavi;
- 0,92 m nel caso di quattro terne di cavi;
- 1,11 m nel caso di tre terne di cavi;

All'interno dello stesso scavo verranno posate la corda di terra (in rame nudo), il nastro segnalatore ed il cavo di trasmissione dati.

La scelta del percorso dei cavidotti, che collegano gli aerogeneratori alla stazione utente, è stata effettuata avendo cura di seguire, per quanto possibile, la viabilità esistente e la viabilità di progetto. Il tracciato di connessione è progettato evitando di intaccare reticoli idrografici, aree protette o tutelate, habitat esistenti o specie di pregio.

5. COLLECTOR CABIN D'IMPIANTO EOLICO

La realizzazione collector cabin di impianto, costituita principalmente dai quadri AT di parallelo delle linee AT provenienti dal parco e di partenza linea verso la SE RTN (oltre che alla sezione di supervisione e controllo d'impianto), è necessaria ai fini dell'immissione della totale energia prodotta dal parco nella rete di trasmissione nazionale. La collector cabin è elettricamente connessa ad uno stallo AT a 36 kV della futura SE di Spinazzola, dove avverrà la trasformazione a 380 kV per la connessione in entra-esce della stazione sulla linea 380 kV "Genzano-Melfi".

La cabina di raccolta dell'impianto eolico risulta costituita da un monoblocco prefabbricato in c.a.v. di dimensioni (30,60 x 6,70 x 4,20 m). La struttura sarà suddivisa in più sale in base alle diverse attività da svolgere:

- N°1 locale quadri AT;
- N°1 locale contatori;
- N°1 sala server WTG;
- N°1 sala quadri controllo e protezioni;
- N°1 sala TSA;
- N°1 sala Ufficio;
- N°1 sala locale magazzino.

Nei pressi dell'edificio sarà posizionato il gruppo elettrogeno. La macchina avrà un motore alimentato a gasolio per la produzione sussidiaria di energia elettrica in funzione di emergenza in caso di mancanza di tensione elettrica alla rete.

A seguire la planimetria e sezione dell'edificio:

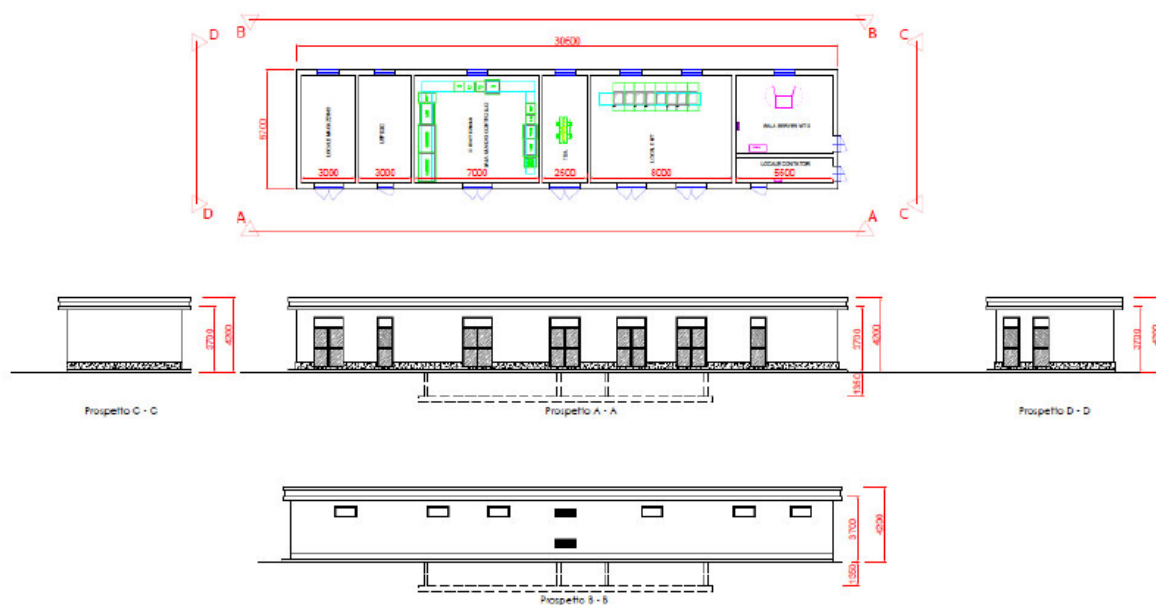


Figure 4- Collector Cabin di impianto

6. CONCLUSIONI

L'adozione di misure strategiche e mitigative, nell'ambito progettuale della centrale eolica, consente di ridurre al minimo gli effetti negativi dell'intervento antropico, derivante dalla costruzione dell'opera, e limitare la portata degli impatti sul territorio.

La scelta del tipo di aerogeneratore, della sua posizione ed ubicazione rispetto alla direzione prevalente del vento, così come la progettazione stradale, che privilegia percorsi esistenti limitando la nuova costruzione, il rinverdimento delle aree occupate temporaneamente durante la fase di cantiere e il passaggio del cavidotto di collegamento su strade esistenti, costituiscono una modalità di riduzione degli impatti sul paesaggio, riuscendo al contempo a garantire un livello tecnico, tecnologico e qualitativo elevato.