

RIPABOTTONI -
SANT'ELIA -
MONACILIONI

REGIONE MOLISE

PROVINCIA DI
CAMPOBASSO

IMPIANTO EOLICO DA 54 MW COMPOSTO DA N. 9 AEROGENERATORI RICADENTI NEI COMUNI DI RIPABOTTONI, SANT'ELIA A PIANISI E MONACILIONI IN PROVINCIA DI CAMPOBASSO, CON RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE INQUINAMENTO LUMINOSO

Proponente:

EN.IT s.r.l.

Via Antonio Locatelli n.1

37122 Verona

P.IVA 04642500237

www.enitspa.it

enitsrl@pec.enitspa.it

Progettazione:

WH Group s.r.l.

Via A. Locatelli n.1 - 37122 Verona (VR)

P.IVA 12336131003

ingegneria@enitgroup.eu

Ing. Antonio Tartaglia



Spazio riservato agli Enti:

File: 2022031_6.6_RelazioneInquinamentoLuminoso		Cod. 2022031		Scala: ---	
6.6	Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Approvato
	00	04/09//2023	Prima emissione	A. Tartaglia	S.M. Caputo
WH Group s.r.l. Via A. Locatelli n.1 - 37122 Verona (VR) – P.IVA 12336131003 ingegneria@enitgroup.eu					

INDICE

1	PREMESSA	4
2	DATI DI PROGETTO	6
3	PROGETTO DELL'OPERA	8
3.1	Localizzazione dell'impianto	8
3.2	Caratteristiche generali della centrale eolica	11
3.3	Soluzione di connessione	12
3.4	Tipologia di aerogeneratore.....	12
3.5	Cabine di consegna.....	13
3.6	Infrastrutture e opere civili	14
3.6.1	<i>Strade di accesso e viabilità di servizio</i>	<i>14</i>
3.6.2	<i>Cavidotti</i>	<i>14</i>
3.6.3	<i>Fondazioni aerogeneratore</i>	<i>15</i>
3.6.4	<i>Piazzole aerogeneratore</i>	<i>16</i>
3.7	Alimentazione ausiliari.....	17
4	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	17
5	LR 22 GENNAIO 2010 N. 2	18
6	ILLUMINAZIONE DEGLI AEROGENERATORI	18
6.1	Luci di pericolo.....	19
7	ILLUMINAZIONE STAZIONE ELETTRICA	19
8	CONCLUSIONI	21

Indice delle figure

Figura 1 – Inquadramento della centrale eolica in progetto	5
Figura 2 – Inquadramento dell’impianto eolico su confini comunali	9
Figura 3 – Le opere in progetto sono localizzate al confine tra il bacino del Biferno e quello del Fortore	10
Figura 4 – Esempio di installazione di turbina eolica.....	11
Figura 5 – Tipico dell’aerogeneratore in progetto, con dimensioni di ingombro	13
Figura 6 - Piazzola permanente tipo	17
Figura 7 – Impianto illuminazione e videosorveglianza SSEU MT/AT.....	20
Figura 8 - Dettaglio della posa in opera del palo per l’illuminazione esterna della SSE AT/MT	21

Indice delle tabelle

Tabella 1 – Inquadramento particellare delle opere in progetto	8
Tabella 2 - Coordinate geografiche e dimensioni aerogeneratori.....	9

I PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di verificare e valutare l'eventuale inquinamento luminoso prodotto dall'impianto in progetto in relazione alla Legge Regionale Molise 22 gennaio 2010 n.2 – "Misure in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso" (pubblicata in G.U. n.2 del 26 gennaio 2010).

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli come sancito dal comma 7 dello stesso articolo del decreto legislativo.

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali, ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e ingombri.

La disposizione delle turbine eoliche è stata valutata tenendo in considerazione sia la componente paesaggistica e ambientale (minore impatto ambientale) che quella tecnica (migliore resa energetica a parità di costi dell'impianto).

I principali condizionamenti alla base delle scelte progettuali sono legati ai seguenti aspetti:

- ❖ normativa in vigore;
- ❖ presenza di risorse ambientali e paesaggistiche;
- ❖ vincoli territoriali ed urbanistici;
- ❖ salvaguardia ed efficienza degli insediamenti;
- ❖ presenza di infrastrutture (rete elettrica di trasmissione, viabilità, etc.) e di altri impianti;
- ❖ orografia e caratteristiche del territorio, soprattutto in funzione della producibilità eolica;
- ❖ efficienza e innovazione tecnologica.

Il progetto prevede una potenza complessiva di 54 MW, articolata in 9 aereogeneratori da 6 MW.

Insieme agli aereogeneratori, le opere e le infrastrutture connesse oggetto del presente procedimento autorizzativo sono:

- ❖ Le piazzole nelle vicinanze dell'aereogeneratore per l'installazione e la futura manutenzione delle torri;
- ❖ Le viabilità di accesso agli aereogeneratori;
- ❖ Doppio cavidotto interrato di MT (30 kV) di collegamento degli aereogeneratori per una lunghezza totale di scavo pari a 35,011 km, ricadenti nel comune di Ripabottoni, Sant'Elia a Pianisi, Monacilioni;
- ❖ L'ubicazione di due nuove Sotto Stazioni Elettriche Utente MT/AT;

- ❖ La realizzazione di due linee AT tra le stesse nuove Sotto Stazioni Elettriche Utente MT/AT e la indicata Stazione Elettrica di trasformazione TERNA.

La realizzazione delle opere dovrà essere preceduta da approvazione da parte del Proponente e dalla presentazione della documentazione necessaria l'autorizzazione e l'esecuzione delle opere stesse, nonché dalla redazione di progetto esecutivo.

L'impianto dovrà essere eseguito nel rispetto di tutte le prescrizioni tecniche nel seguito indicate, nonché nel totale rispetto delle disposizioni legislative, regolamentari e normative vigenti, quando siano applicabili, anche se non direttamente richiamate all'interno della presente relazione.

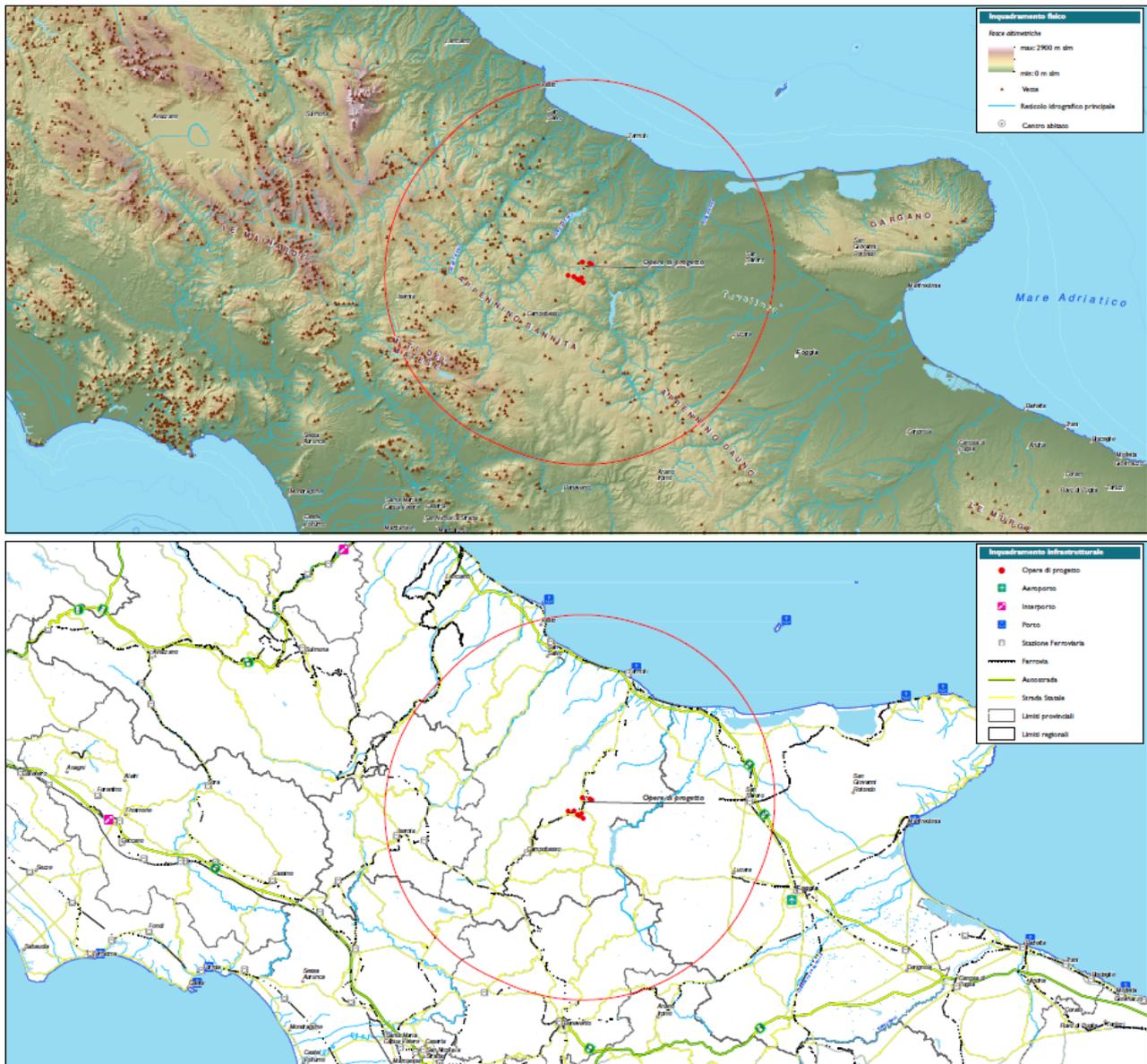


Figura 1 – Inquadramento della centrale eolica in progetto

2 DATI DI PROGETTO

Proponente	EN.IT s.r.l.			
Sede legale	Via Antonio Locatelli n.1 37122 Verona (VR) enitsrl@pec.enitspa.it P.IVA 04642500237			
SITO				
Ubicazione delle WTG	Comune di Ripabottoni (CB) Comune di Sant'Elia a Pianisi (CB) Comune di Monacilioni (CB)			
Uso	Terreno agricolo			
Dati catastali delle WTG		Comune	Foglio	P.Ila
	WTG 1	Ripabottoni	4	96
	WTG 2	Ripabottoni	13	415
	WTG 3	Ripabottoni	14	41
	WTG 4	Sant'Elia a Pianisi	12	26
	WTG 5	Sant'Elia a Pianisi	26	106
	WTG 6	Monacilioni	3	256
	WTG 7	Monacilioni	6	175
	WTG 8	Ripabottoni	33	161
	WTG 9	Ripabottoni	31	531

Proponente	EN.IT s.r.l.					
Localizzazione delle WTG	<i>Geografiche WGS84</i>		<i>WGS84 UTM33T</i>		<i>Quota slm (m)</i>	
	<i>LAT</i>	<i>LONG</i>	<i>E</i>	<i>N</i>		
	WTG 1	41.696433	14.843253	486957.069	4616084.290	796.355
	WTG 2	41.691528	14.8676	488982.148	4615536.322	577.11
	WTG 3	41.689694	14.874267	489536.655	4615331.875	510.177
	WTG 4	41.6567	14.840433	486714.248	4611673.459	683.143
	WTG 5	41.644889	14.845583	487140.695	4610361.396	616.394
	WTG 6	41.651656	14.833939	486172.470	4611114.484	740.872
	WTG 7	41.652128	14.827586	485643.574	4611167.925	802.682
	WTG 8	41.660642	14.815628	484649.887	4612115.229	813.565
WTG 9	41.660797	14.797	483099.030	4612135.922	710.328	
DATI TECNICI						
Potenza nominale dell'impianto	54 MW					
Tipo di intervento richiesto:	Nuovo impianto		SI			
	Trasformazione		SI			
	Ampliamento		NO			
Dati del collegamento elettrico	Descrizione della rete di collegamento		MT neutro isolato			
	Tensione nominale (Un)		Trasporto 30.000 V Consegna 36.000 V			
	Vincoli della Società Distributrice da rispettare		Normativa TERNA			
Misura dell'energia	Contatore proprio nel punto di consegna per misure GSE, UTF. Contatore proprio e UTF sulla MT per la misura della produzione					
Punto di Consegna	Nuove stazioni di elettriche di trasformazione a 30/36 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Morrone -Larino"					

3 PROGETTO DELL'OPERA

3.1 Localizzazione dell'impianto

Il presente progetto è finalizzato alla costruzione di una centrale eolica per la produzione di energia elettrica da ubicarsi nel Comune di Ripabottoni, Sant'Elia a Pianisi e Monacilioni, e con l'installazione delle opere ed infrastrutture connesse (cabine elettriche di consegna, rete elettrica interrata a 30 kV, strade di accesso alle WTG in fase di cantiere e di esercizio).

In particolare, 5 aereogeneratori sorgeranno nel comune di Ripabottoni, 2 aerogeneratori nel comune di Sant'Elia a Pianisi e 2 aerogeneratori nel comune di Monacilioni.

La centrale eolica catastalmente è così identificabile:

ID	Comune	Foglio	P.Ile
WTG 1	Ripabottoni	4	96
WTG 2	Ripabottoni	13	415
WTG 3	Ripabottoni	14	41
WTG 4	Sant'Elia a Pianisi	12	26
WTG 5	Sant'Elia a Pianisi	26	106
WTG 6	Monacilioni	3	256
WTG 7	Monacilioni	6	175
WTG 8	Ripabottoni	33	161
WTG 9	Ripabottoni	31	531

Tabella 1 – Inquadramento particellare delle opere in progetto

Per garantire l'accesso alle WTG saranno realizzate delle nuove strade brecciate ed alcuni adeguamenti alla viabilità esistente. Infine, durante la fase di cantiere saranno realizzate delle strade e delle piazzole temporanee.

Facendo riferimento agli elaborati grafici di inquadramento allegati, segue una tabella con indicazione delle coordinate (UTM/WGS84 - Fuso 33) e dimensioni verticali degli aerogeneratori che costituiscono l'impianto eolico:

	Altezza mozzo (m)	Diametro rotore (m)	Potenza (MW)	Nord	Est	Quota slm (m)
WTG1	148	150	6.00	41° 41' 47.16" N	14° 50' 35.71" E	796.355
WTG2	148	150	6.00	41° 41' 29.50"	14° 52' 3.36"	577.11

WTG3	148	150	6.00	41° 41' 22.90"	14° 52' 27.36"	510.177
WTG4	148	150	6.00	41° 39' 2 4.12"	14° 50' 25.56"	683.143
WTG5	148	150	6.00	41° 38' 41.60"	14° 50' 44.10"	616.394
WTG6	148	150	6.00	41° 39' 5.96"	14° 50' 2.18"	740.872
WTG7	148	150	6.00	41° 39' 7.66"	14° 49' 39.31"	802.682
WTG8	148	150	6.00	41° 39' 38.31"	14° 48' 56.26"	813.565
WTG9	148	150	6.00	41° 39' 38.87"	14° 47' 49.20"	710.328

Tabella 2 - Coordinate geografiche e dimensioni aerogeneratori

A seguire un inquadramento del layout dell'impianto, in cui sono mostrate le posizioni degli aerogeneratori.

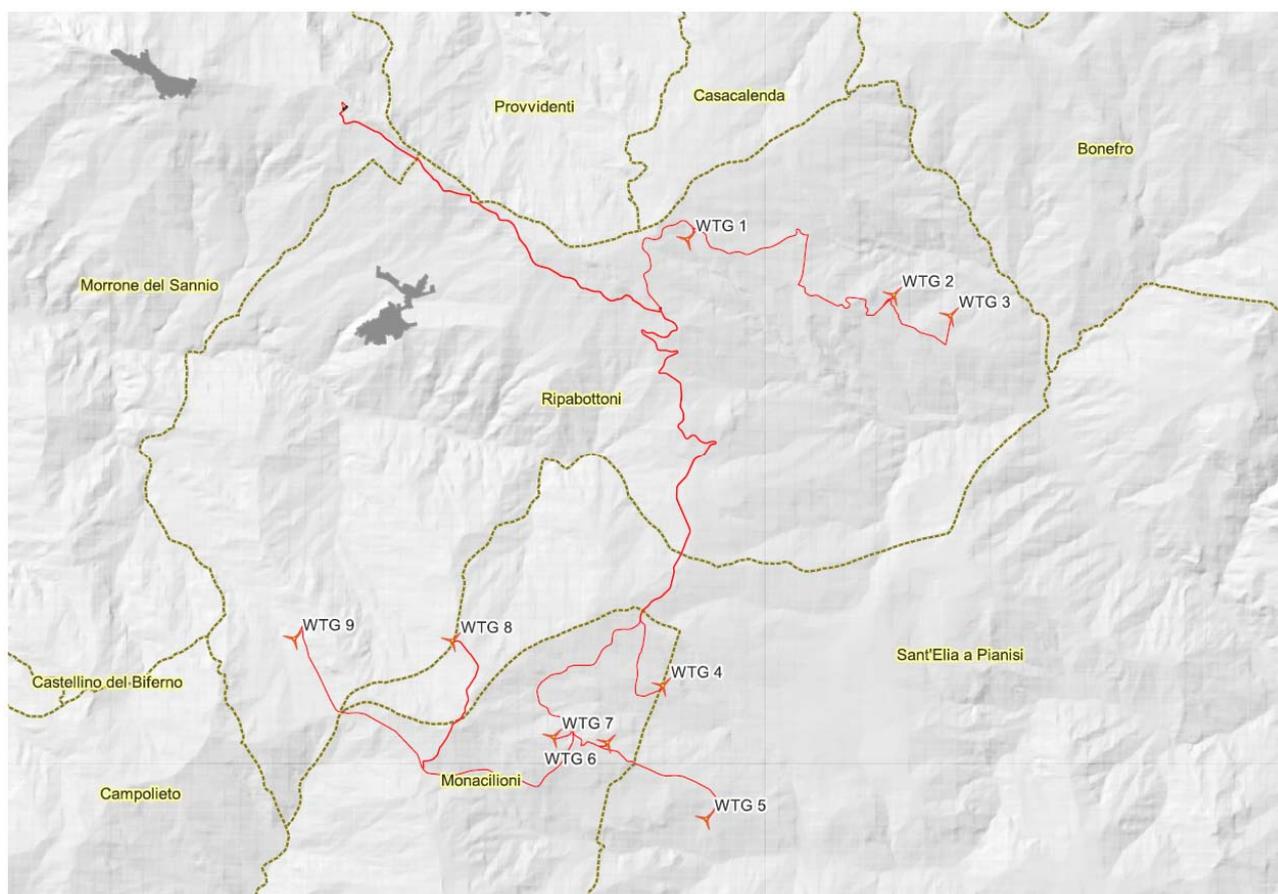


Figura 2 – Inquadramento dell'impianto eolico su confini comunali

Il Molise, come le altre regioni adriatiche, comprende una fascia montana interna che fa parte della dorsale appenninica, una parte centrale collinare e una pianeggiante in

prossimità della costa. È solcato da due corsi d'acqua che la percorrono longitudinalmente: il Biferno e il Trigno.

Le opere in progetto sono localizzate al confine tra il bacino del Biferno e quello del Fortore, in un'area caratterizzata dalla presenza di torrenti minori, canali di scolo e linee di impluvio che disegnano un articolato reticolo idrografico.

La copertura del suolo prevalente sono territori agricoli, boschi e vegetazione rada o assente, con una quota media di 750 m s.l.m.

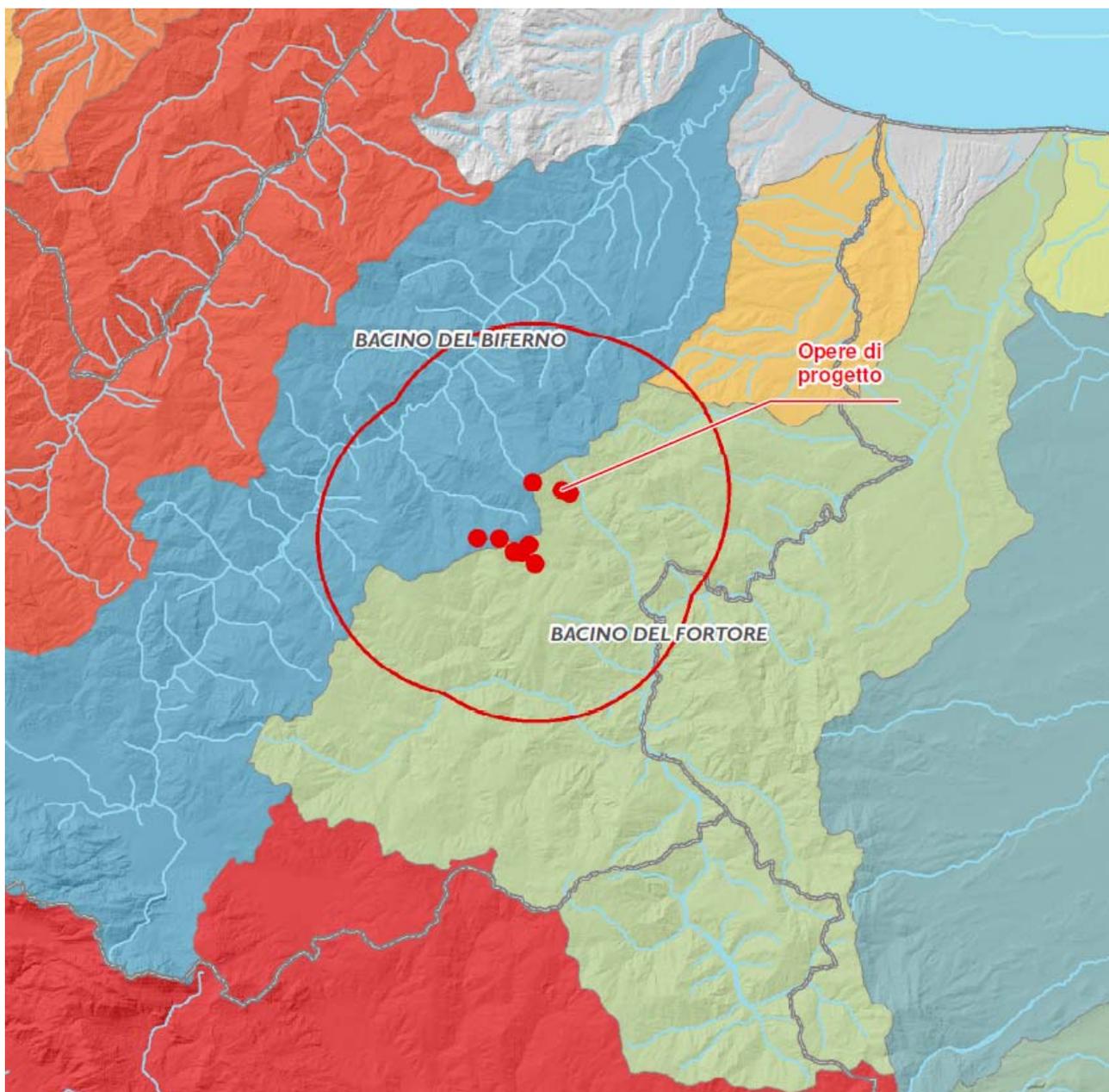


Figura 3 – Le opere in progetto sono localizzate al confine tra il bacino del Biferno e quello del Fortore

3.2 Caratteristiche generali della centrale eolica

La potenza installabile, considerando l'impianto composto da 9 macchine con potenza di 6 MW, risulta pari a 54 MW. Il sistema, quindi, sarà composto dai seguenti elementi principali:

- ❖ Vani tecnici di trasformazione interni alle torri;
- ❖ Quadri elettrici MT;
- ❖ Cabine di consegna.

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

Opere Civili:

- ❖ Realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto;
- ❖ Adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito;
- ❖ Realizzazioni dei cavidotti di utenza e di connessione;
- ❖ Esecuzione dei plinti di fondazione delle macchine eoliche;
- ❖ Realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori;
- ❖ Posa in opera delle cabine di consegna alla rete AT di Terna.



Figura 4 – Esempio di installazione di turbina eolica

Opere impiantistiche:

- ❖ Installazione degli aerogeneratori;
- ❖ Esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori e tra gli aerogeneratori e le cabine di consegna dell'energia elettrica prodotta.

3.3 Soluzione di connessione

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede la realizzazione di due cabine di Consegna collegate in antenna a 36 kV con due nuove stazioni elettriche di trasformazione 30/ 36 kV di utenza, sulla futura stazione di RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Morrone-Larino".

3.4 Tipologia di aerogeneratore

Gli aerogeneratori costituenti il parco eolico in oggetto hanno tutti lo stesso numero di pale (tre), la stessa altezza e il medesimo senso di rotazione. La scelta del modello di aerogeneratore da acquistarsi sarà effettuata dopo l'ottenimento della Autorizzazione Unica, per mezzo di procedura competitiva negoziata o di gara Europea.

Non è infatti possibile né sensato scegliere oggi il modello esatto di aerogeneratore, in considerazione dei seguenti fattori:

- ❖ la politica aziendale del Proponente impone di scegliere i fornitori sul mercato tramite selezioni competitive o gare;
- ❖ la innovazione tecnologica del settore è tale che nell'arco di 1-2 anni molti modelli usciranno dal mercato a vantaggio di nuovi modelli più efficienti;
- ❖ la innovazione di processo è tale che ogni anno si assiste ad una diminuzione di prezzo a parità di prestazione; scegliere perciò il modello oggi implicherebbe la rinuncia a godere del risparmio economico ottenibile fra qualche anno;

Alla luce di ciò, per redigere il Progetto, ed in cascata lo Studio di Impatto Ambientale, è stato perciò scelto un "Aerogeneratore di Progetto". Il tipo di turbina utilizzato è la **Vestas V150** con altezza del mozzo di 148 metri ed il diametro del rotore di 150 metri ed è contraddistinto dalle seguenti dimensioni e caratteristiche tecniche:

- ❖ Potenza nominale 6 MW
- ❖ Numero di pale 3
- ❖ Diametro rotore 150 m
- ❖ Altezza del mozzo 148 m
- ❖ Velocità del vento di cut-in 3 m/s
- ❖ Velocità del vento di cut-out 25 m/s
- ❖ Generatore Asincrono
- ❖ Tensione 690 V

Ciascuna torre sarà dotata di un proprio trasformatore 30 kV / 690 V, al fine di consentire il trasporto dell'energia verso le cabine utente ad un livello di tensione superiore, minimizzando così le perdite per effetto Joule.

Per l'architettura dell'aerogeneratore e le dimensioni caratteristiche si rimanda all'Elaborato Grafico *2022031_9.12_TipicoAerogeneratore*.

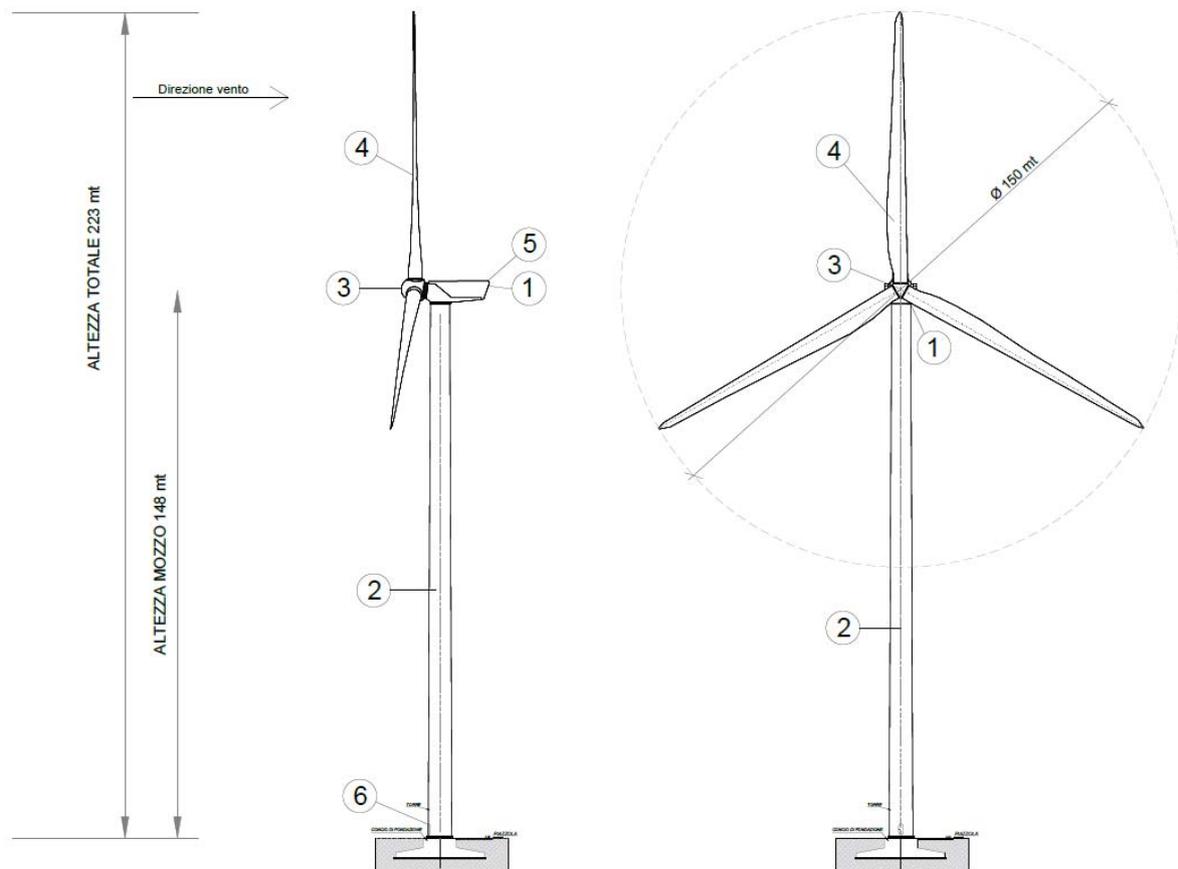


Figura 5 – Tipico dell'aerogeneratore in progetto, con dimensioni di ingombro

3.5 Cabine di consegna

A seguito di apposita richiesta di connessione, la Società En.It Italia srl ha ottenuto e successivamente accettato le due Soluzioni Tecniche Minime Generale (STMG):

- ❖ Codice Pratica n. **202001455** di potenza pari a **24 MW**;
- ❖ Codice Pratica n. **202002222** di potenza pari a **30 MW**.

L'impianto eolico sarà collegato in antenna a 36 kV con due nuove stazioni elettriche di trasformazione 30/36 kV di utenza, sulla futura stazione di RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Morrone-Larino"; nelle cabine utente la tensione verrà innalzata dalla M.T. a 30 kV (tensione di esercizio dell'impianto di produzione) alla A.T. a 36 kV (tensione di consegna lato TERNA S.p.A.).

Le Sotto Stazioni Elettriche Utente (SSEU) di trasformazione MT/AT prevista in progetto ha la duplice funzione di:

- ❖ raccogliere l'energia prodotta dagli aerogeneratori del parco eolico mediante la rete di cavidotti,
- ❖ convertire la stessa energia da MT ad AT.

Il tutto finalizzato alla consegna in AT dell'energia prodotta dal parco eolico alla stazione elettrica del gestore TERNA S.p.A.

Come detto, il sistema realizzato per il trasferimento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori per la connessione alla Rete Nazionale prevede:

- ❖ l'ubicazione di due nuove Sotto Stazioni Elettriche Utente MT/AT,
- ❖ la realizzazione di due linee AT tra le stesse nuove Sotto Stazioni Elettriche Utente MT/AT e la indicata Stazione Elettrica di trasformazione TERNA.

Nella SSEU MT/AT vengono individuate le seguenti aree:

- ❖ Area Locali Tecnici MT;
- ❖ Area Trasformatore/i;
- ❖ Area Locali Tecnici AT;
- ❖ Area Libera brecciata.

Per ulteriori particolari e gli ingombri si rimanda alla lettura della allegata documentazione progettuale.

3.6 Infrastrutture e opere civili

3.6.1 Strade di accesso e viabilità di servizio

Per quanto possibile sarà utilizzata la viabilità già esistente, al fine di minimizzare gli effetti derivanti dalla realizzazione sia delle opere di accesso così come di quelle per l'allacciamento alla rete di trasmissione nazionale. La creazione di nuove strade è limitata alle zone dove non è presente alcun tipo di viabilità fruibile e/o adeguabile, portando allo sviluppo della nuova viabilità di accesso tra le strade esistenti e/o adeguate e le piazzole di servizio degli aerogeneratori. Nel caso di adeguamento di strade esistenti e/o di creazione di strade nuove, la larghezza normale della strada in rettilineo fra i cigli estremi (cunette escluse) sarà fissata in almeno 5 m.

La viabilità di servizio, come detto, cerca di ripercorrere il più possibile la viabilità esistente e i collegamenti tra le singole parti dell'impianto saranno fatti in modo da non determinare un consumo di suolo, ripercorrendo i confini catastali.

L'attuale ipotesi di ubicazione degli aerogeneratori tiene quindi in debito conto sia delle strade principali di accesso, che delle strade secondarie.

Ove necessario saranno previsti adeguamenti del fondo stradale e/o allargamenti temporanei della sede stradale della viabilità esistente, per tutto il tratto che conduce all'impianto.

In corrispondenza dell'accesso dalla SS e in tutti i tratti di accesso alle turbine, sono stati previsti dei raccordi con lo scopo di rendere il raggio di curvatura idoneo all'accesso dei mezzi eccezionali.

3.6.2 Cavidotti

L'intervento è previsto nel territorio di Ripabottoni, Sant'Elia a Pianisi e Monacilioni (CB) e il punto di allaccio alla rete TERNA è nel comune di Morrone del Sannio (CB). Nell'individuazione del tracciato del cavidotto di connessione alle soluzioni individuate dalle

STMG, si è cercato di impiegare il medesimo tracciato della viabilità interna per quanto concerne la connessione tra le turbine. Per il tratto di cavidotto di collegamento tra l'impianto e le cabine di consegna è stato ipotizzato di seguire la viabilità pubblica, evitare centri abitati e minimizzare l'occupazione di nuovi terreni non interessati da altre opere riguardanti l'impianto.

La distanza tra la cabina di consegna e la cabina di sezionamento più vicina sarà pari a circa 3,7 km in linea d'aria, comporterà la realizzazione di un doppio cavidotto MT di utenza di connessione tra le WTG le tre cabine di sezionamento e il punto di connessione. In particolare, poiché il progetto consta di due STMG, la prima con cod.202001455 da 24 MW e la seconda da 30 MW con cod. 202002222 e date le distanze fra i vari aerogeneratori sono state progettate tre cabine di sezionamento. La cabina di sezionamento A raccoglie le WTG 1,2,3 e 4 per un totale di 24 MW e 15,949 Km di lunghezza di cavidotto. Le cabine di sezionamento B e C collegano le WTG 5,6,7,8 e 9 per una lunghezza di 18,952 Km; la lunghezza complessiva del cavidotto sarà di quasi 35 Km.

Per ottimizzare le opere di scavo e l'occupazione, è stato infatti ipotizzato di impiegare un unico scavo condiviso da più linee fino al punto di connessione; pertanto, i cavidotti saranno caratterizzati da un diverso numero di terne a seconda del tratto considerato.

Sono stati inoltre previsti degli attraversamenti sia di tipo "TOC" che di tipo "a staffaggio" in corrispondenza di corsi d'acqua. L'attraversamento di tipo TOC è una tecnica di trivellazione con controllo attivo della traiettoria, per la posa di infrastrutture sotterranee senza scavo.

3.6.3 Fondazioni aerogeneratore

Dal punto di vista strutturale assume grande rilevanza la struttura di fondazione: esiste una diversa situazione di carichi statici e dinamici sulla fondazione e sull'aerogeneratore, sia per la presenza di una maggiore risorsa eolica in quota, che per una maggiore frequenza di fulminazione. Fondamentale è la scelta del grado di rigidità trasferibile alla fondazione nei confronti di quello dell'aerogeneratore: una rigidità troppo elevata, può indurre vincoli al comportamento dell'aerogeneratore, mentre un assetto troppo elastico potrebbe abbassare la frequenza naturale del complesso a valori non corretti per la stabilità.

Alcuni aspetti indispensabili da esaminare nel dimensionamento di una struttura di fondazione:

- ❖ caratteristiche del terreno di fondazione: composizione stratigrafica, capacità portante degli strati interessati dalla fondazione, tipologia di terreno, andamento orografico;
- ❖ velocità/direzioni del vento ed altezza delle rilevazioni effettuate, valori del vento estremo;
- ❖ effetti prodotti dalla macchina eolica: momento flettente, taglio e forza verticale;
- ❖ criteri di calcolo: riguardano le condizioni di carico e relativi coefficienti di sicurezza:
 - forze ambientali + peso proprio;
 - forze di esercizio + peso proprio;
 - la più gravosa fra le condizioni suddette + forze ambientali;
- ❖ materiale strutturale;

- ❖ protezione superficiale della struttura: gli effetti da contrastare possono essere lo scouring (rimozione del terreno o di altro materiale di accumulo dalle aree di contatto con la fondazione), e la corrosione soprattutto delle parti metalliche;
- ❖ fenomeni di fatica.

Dalle indagini geologiche e geotecniche condotte in situ, che hanno consentito di ottenere la caratterizzazione geotecnica del terreno, in considerazione della classe sismica dei comuni in oggetto ed in riferimento alle forze agenti sulla struttura torre - aerogeneratore, è previsto l'impiego di fondazioni in CLS armato il cui calcolo e reale dimensionamento sarà subordinato ai parametri di sismicità ed alle caratteristiche geotecniche del terreno rilevate da indagini puntali che saranno eseguite in fase di progettazione esecutiva.

Il plinto di fondazione, su cui poggerà la base della torre di sostegno, sarà realizzato in c.a. con la definizione di una armatura in ferro. La parte centrale sarà costituita da un concio che sarà annegato nel calcestruzzo e a cui sarà ancorata la sezione inferiore della torre tubolare tramite tirafondi. Essi risulteranno completamente interrati alla profondità tale da consentire il riposizionamento di un adeguato strato di materiale terroso in modo da assicurare la ricostruzione e l'impiego del suolo.

È previsto l'impiego di fondazioni in CLS armato a platea circolare, il cui calcolo sarà subordinato ai parametri di sismicità ed alle caratteristiche geotecniche del terreno rilevate da indagini puntali, da effettuarsi in fase di progetto esecutivo.

3.6.4 Piazzole aerogeneratore

In fase di cantiere e di realizzazione dell'impianto sarà necessario approntare delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, prossime a ciascuna fondazione, dedicate al posizionamento delle gru ed al montaggio di ognuno dei n.9 aerogeneratori costituenti il parco eolico.

Per impostare correttamente la progettazione delle piazzole si è analizzato nel dettaglio i pesi e le dimensioni di ogni componente dei potenziali modelli di aerogeneratore da utilizzare, le tipologie e dimensioni di gru necessarie e conseguenti dimensioni minime necessarie per le piazzole.

Nello specifico le piazzole di cantiere sono state dimensionate per consentire l'utilizzo di una gru tralicciata, la quale oltre la piazzola di montaggio, necessita di una pista di 120 metri circa, rettilinea e planare e contigua alla piazzola, sulla quale distendere il braccio tralicciato per effettuarne il montaggio, e di un'ulteriore piazzola sulla quale posizionare 2 autogrù secondarie necessarie al montaggio e sollevamento del braccio.

Le piazzole di montaggio così definite, da installarsi in aree non pianeggianti, verranno realizzate con piani di posa adattati alle pendenze del terreno di ciascuna piazzola con l'obiettivo di minimizzare i movimenti terra (sterri e rilevati) necessari per la realizzazione delle stesse.

Sono state ipotizzate due tipologie di piazzola di montaggio, con stoccaggio parziale e assemblaggio in due fasi e con stoccaggio totale e assemblaggio in una fase. La scelta tra le due tipologie di montaggio sarà effettuata in fase di progettazione esecutiva e gli elaborati del presente progetto, nonché il piano particellare di esproprio sono stati redatti in via prudenziale nell'ipotesi di ingombro massimo (stoccaggio totale e assemblaggio in una fase).

Le dimensioni della piazzola di montaggio sono state fissate in relazione alle specifiche tecniche della turbina. Tali dimensioni sono suddivise in zone dedicate allo stoccaggio pale, zone a 2 kg/cm² e zone a 3 kg/cm², caratterizzazione derivante dalla differente capacità portante del terreno e dal differente impiego dello stesso tra movimentazioni dei materiali e stoccaggio e zona di installazione della gru principale.

Al termine dei lavori, saranno rimosse le piazzole di montaggio e mantenute solo quelle di tipo definitivo, finalizzate a garantire la gestione e manutenzione dell'impianto durante la vita utile.

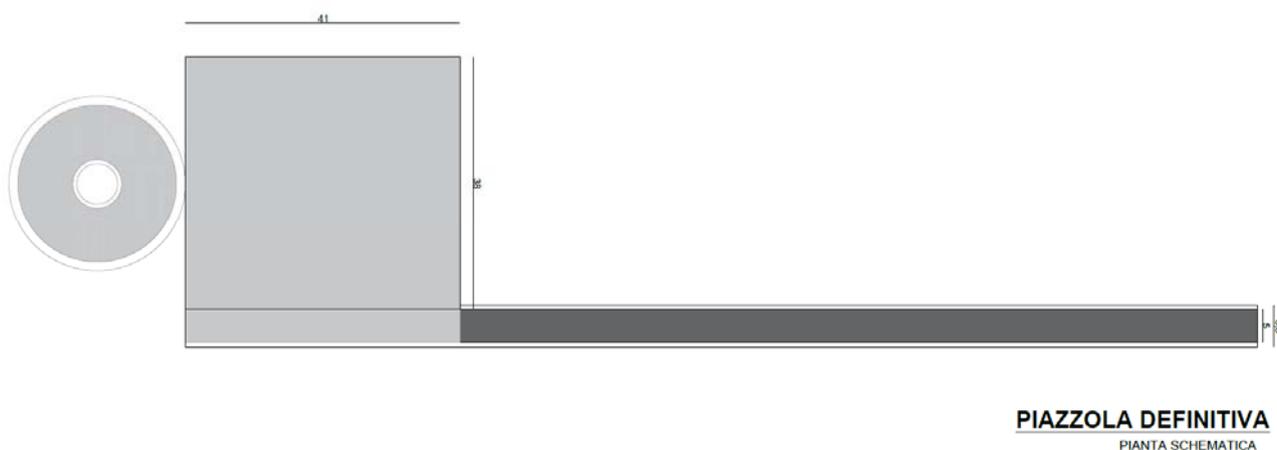


Figura 6 - Piazzola permanente tipo

3.7 Alimentazione ausiliari

L'alimentazione dei servizi ausiliari sarà derivata direttamente dal trasformatore MT/BT a cui sarà installato un trafo 690/400 e farà capo al quadro generale ausiliari (QAUX) che alimenterà:

- ❖ gli impianti ausiliari del locale tecnico;
- ❖ l'impianto di videocontrollo ed il relativo impianto di illuminazione.

4 NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

- ❖ Norma UNI EN 13201-2 "Illuminazione stradale – Parte 2: Prestazioni illuminotecniche"
- ❖ Norma UNI EN 13201-3 "Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni"
- ❖ Norma UNI EN 13201-4 "Illuminazione stradale – Parte 4: Metodo di misura delle prestazioni fotometriche"
- ❖ Norma UNI 10819 "Impianti per l'illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso"
- ❖ CEI 64/8
- ❖ L.R. 22 gennaio 2010, n. 2 - Misure in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso

❖ D.M. 37/08

I componenti dell'impianto saranno dotati di marchio di qualità e conformi alle relative norme. I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

5 LR 22 GENNAIO 2010 N. 2

La Legge Regionale n.2/2010 promuove il contenimento nel territorio regionale del Molise dell'inquinamento luminoso ed il conseguente risparmio energetico al fine della conservazione e valorizzazione dell'ambiente.

Ai fini della presente legge è inquinamento luminoso ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree alle quali è funzionalmente dedicata, segnatamente se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.

Sono esenti dall'applicazione della legge:

- ❖ le installazioni, gli impianti e le strutture pubbliche, civili e militari, le cui progettazione, realizzazione e gestione siano regolate da norme dello Stato e, in particolare, i fari costieri, gli impianti di illuminazione di carceri, insediamenti militari e di pubblica sicurezza, i porti e gli aeroporti;
- ❖ i requisiti di cui al comma 2 dell'articolo 4 non si applicano per le sorgenti in impianti pubblici e privati con emissione complessiva al di sopra del piano dell'orizzonte non superiore a 2250 lumen, costituiti da sorgenti di luce con flusso totale emesso in ogni direzione non superiore a 1500 lumen cadauna; per tali impianti è comunque richiesta la dichiarazione di conformità che attesti la rispondenza di legge;
- ❖ le sorgenti di luce già strutturalmente schermate, quali porticati, logge, gallerie, e, in generale, le installazioni che, per il loro posizionamento, non diffondono luce verso l'alto;
- ❖ le sorgenti di luce a funzionamento non continuo, che comunque non risultino attive oltre le due ore dal tramonto del sole;
- ❖ gli impianti per le manifestazioni all'aperto e itineranti, con carattere di temporaneità e provvisorietà, regolarmente autorizzate dai Comuni, entro il limite massimo di cinque giorni al mese;
- ❖ impianti realizzati in occasione di feste patronali;
- ❖ impianti di uso saltuario ed eccezionale, purché destinati ad impieghi di protezione, sicurezza o per interventi di emergenza.

6 ILLUMINAZIONE DEGLI AEROGENERATORI

La necessità di rendere visibili gli elementi dell'impianto eolico nasce dalla possibilità che possono costituire un eventuale ostacolo alla navigazione aerea.

Le parti dell'impianto che possono determinare tali ostacoli sono gli aerogeneratori, in particolare la torre e le pale costituente l'organo rotante, in relazione con la loro ubicazione nel territorio.

Diventa pertanto necessario rendere visibili queste parti, in particolare nella fase notturna, in modo da non diventare ostacolo per la navigazione aerea, dotandole di apposito impianto di illuminazione.

6.1 Luci di pericolo

I fari di pericolo sono luci omnidirezionali che emettono luce rossa ad intermittenza o segnali lampeggianti. I fari di pericolo vengono richiesti solitamente per le installazioni eoliche la cui altezza complessiva supera i 100 metri, perché la parte non illuminata della turbina supera le luci di pericolo di oltre 15 metri.

Il faro di pericolo è formato da due lampade in posizione sfalsata in cima alla navicella, che vengono attivate in modo sincronizzato. È necessario che le luci lampeggino simultaneamente per assicurare che il faro di pericolo non venga nascosto da una pala durante la fase di lampeggiamento.

A causa della poca probabilità di guasti, le luci di pericolo non hanno alcun sistema di ridondanza. La loro durata di funzionamento è registrata e continuamente controllata. Se la probabilità di errori supera il valore limite del 5%, viene generato tempestivamente un messaggio di avviso. L'intera unità di pericolo e/o solo la lampada verranno quindi sostituite in occasione della successiva manutenzione prevista.

Qualora fosse necessario, in relazione all'ubicazione delle torri sul territorio, verranno posizionate luci sull'estremità delle pale eoliche che saranno collegate ad un apposito interruttore al fine di poter illuminare l'aerogeneratore solo in corrispondenza del passaggio della pala nella parte più alta della sua rotazione e per un arco di cerchio di 30° circa; inoltre sarà a cura e a carico del Proponente prevedere una procedura manutentiva ed il monitoraggio dell'efficienza della segnaletica con frequenza minima mensile, e la sostituzione delle lampade al raggiungimento dell'80% della prevista vita utile dando conferma dell'avvenuta attivazione. I criteri di accettabilità dei segnali visivi saranno desunti direttamente dal Manuale dei criteri di accettabilità degli aiuti luminosi allegato alla circolare ENAC APT 13.

Viste le caratteristiche e la natura emergenziale delle luci in questione, è esclusa l'applicabilità della L.R. 22 gennaio 2010, n. 2 - Misure in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso, per effetto dell'art. 1 comma 3, lett. g).

7 ILLUMINAZIONE STAZIONE ELETTRICA

L'impianto di illuminazione sarà realizzato lungo le viabilità interne della SSE facendo riferimento a strade di TIPO F, con una illuminazione media di 5 lux. Saranno installate armature stradali con ottiche in grado di concentrare il flusso luminoso, posizionate su pali alti 4 m e con una interdistanza di 20 m, con un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose pari a 5.

L'utilizzo di armature rispetto alle lampade tradizionali, oltre al regolatore di flusso luminoso integrato nelle lampade, consentirà la regolazione della potenza erogata dalle lampade e del relativo flusso luminoso attraverso il controllo di alcuni parametri elettrici.

Il regolatore di flusso luminoso permette la variazione tali caratteristiche elettriche in funzione di un ciclo programmabile in valore e nel tempo, in relazione alle considerazioni progettuali fatte, consentendo, inoltre, anche una riduzione dei consumi elettrici.

L'illuminazione sarà sempre disattivata ed attivata soltanto durante le ronde ispettive all'interno della SSE, dunque con un utilizzo non costante e di breve durata. L'illuminazione è diffusa per rendere visibile il percorso da seguire, e non è legata alla videosorveglianza che utilizzerà illuminatori a infrarossi.

L'impianto d'illuminazione, in considerazione dell'utilizzo di armature stradali con ottiche in grado di concentrare il flusso luminoso verso il basso, la scelta di una interdistanza dei corpi luminosi di 20 m e soprattutto in considerazione di un utilizzo non continuativo dello stesso, ma legato semplicemente alla ronda ispettiva, risulta conforme alla L.R. 22 gennaio 2010, n. 2 - *Misure in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso*.

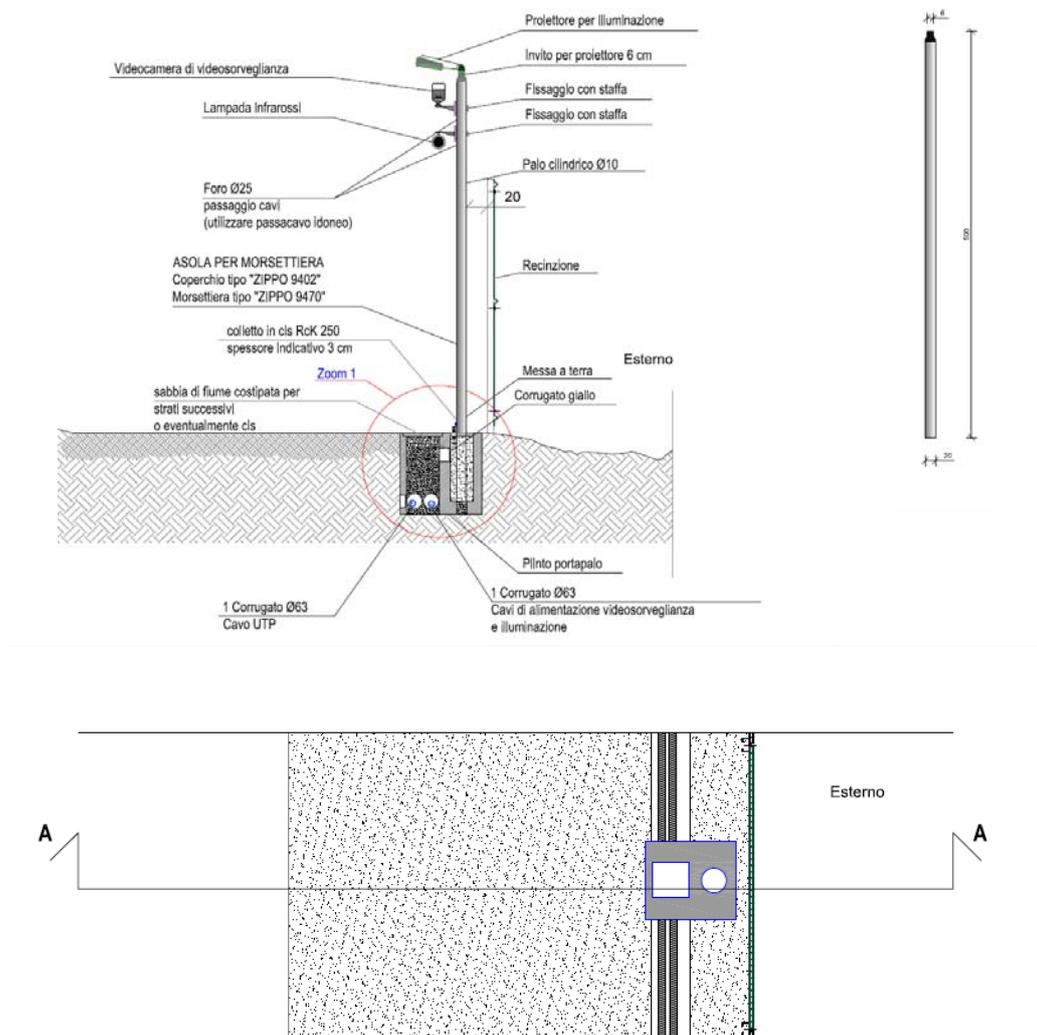


Figura 7 – Impianto illuminazione e videosorveglianza SSEU MT/AT

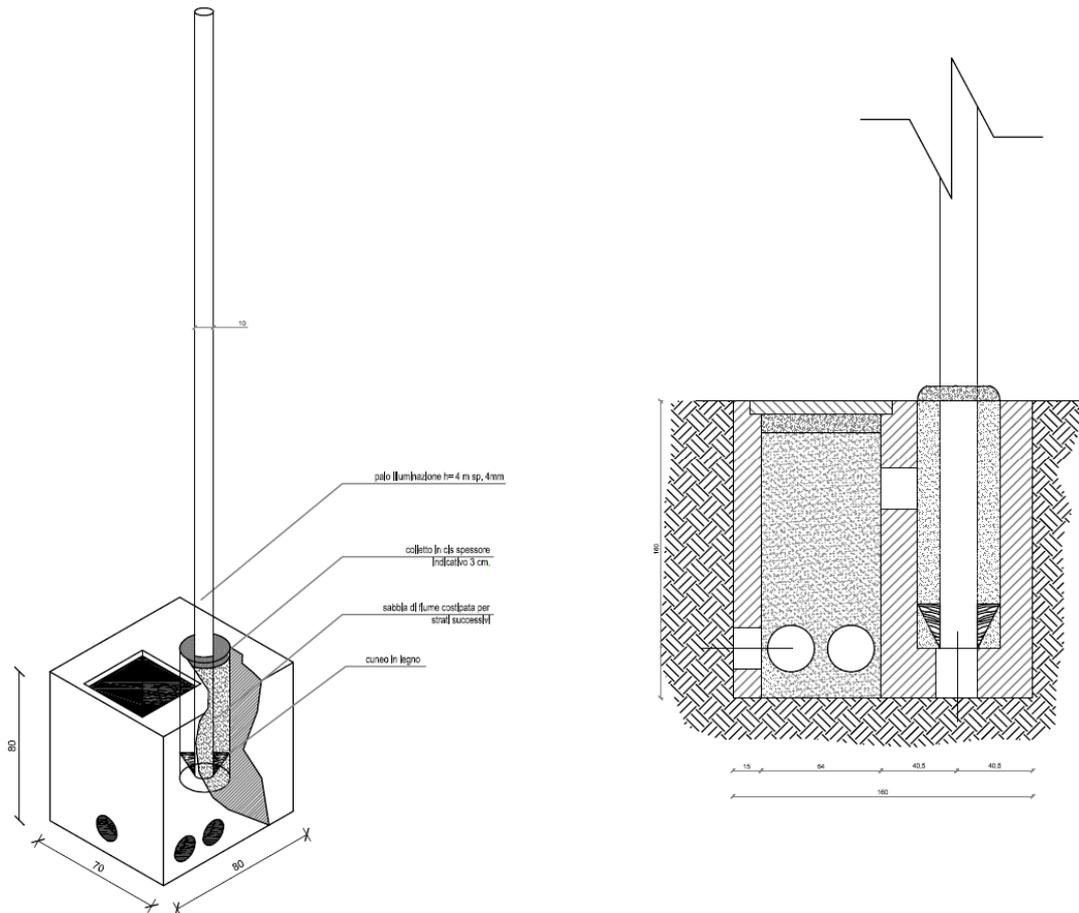


Figura 8 - Dettaglio della posa in opera del palo per l'illuminazione esterna della SSE AT/MT

8 CONCLUSIONI

Dall'analisi del progetto del generatore eolico in relazione a quanto previsto dalla Legge Regionale n. 2 del 22 gennaio 2010, - "Misure in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso" risulta che gli aerogeneratori in progetto rientrano nelle deroghe previste dall' art. 1 (comma 3) della L.R. 02/2010, in quanto l'impianto di illuminazione di questa struttura civile è formata da dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione aerea, pertanto non soggetto a quanto previsto dalla stessa Legge della Regione Molise n. 2 del 22 gennaio 2010.

Per quanto concerne l'impianto di illuminazione relativo alle stazioni elettriche di utenza, è possibile ritenere le opere in progetto conformi alla medesima legge regionale (02/2010) "Misure in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso", in quanto l'impianto luminoso prevede:

- ❖ l'utilizzo di armature stradali con ottiche in grado di concentrare il flusso luminoso verso il basso, limitando l'inquinamento luminoso aereo;
- ❖ la scelta di un'interdistanza dei corpi luminosi di 20 m, evitando un "sovraffollamento" di corpi luminosi non essenziale;
- ❖ un utilizzo non continuativo dei corpi luminosi, legando l'illuminazione semplicemente alla ronda ispettiva.