



REGIONE
CAMPANIA



PROVINCIA DI
AVELLINO



COMUNE DI ROCCA
SAN FELICE



COMUNE DI
GUARDIA LOMBARDI



COMUNE DI
ANDRETTA



COMUNE DI
BISACCIA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO

"IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA
DENOMINATO "GUARDIA-ANDRETTA" DELLA POTENZA DI 93,60 MW DA REALIZZARSI NEI
COMUNI DI ANDRETTA (AV), BISACCIA (AV), GUARDIA LOMBARDI (AV), ROCCA SAN FELICE
(AV) E RELATIVE OPERE AD ESSO CONNESSE"

ELABORATO:

RELAZIONE DI CALCOLO LINEE ELETTRICHE



PROPONENTE:



**WEB ITALIA ENERGIE
RINNOVABILI S.R.L.**

Via Leonardo da Vinci n.15
39100 Bolzano (BZ)
C.F.: 10171591000
Rappresentante impresa: Kainz Reinhard

PROGETTAZIONE:



EGM PROJECT

VIA VERRASTRO 15/A
85100- POTENZA (PZ)
www.egmproject.it
egmproject@pec.it

**Direttore Tecnico
Ing. Carmen Martone**



Amministratore: Nunzio Russoniello
Responsabile tecnico: Samanta Petrozzino

VIA CESARE BATTISTI, 116
83053 - S. ANDREA DI CONZA (AV)

Livello prog.	Cat. opera	N° . prog.elaborato	Tipo elaborato	N° foglio	Tot. fogli	Nome file	Scala
PD		12	R			12_RELAZIONE_LIN EE_ELETTRICHE	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
	MAGGIO 2024				

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 1 - 32</p>
---	---	--

Sommario

1	PREMESSA	4
1.1	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	4
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	5
2.1	LEGGI	5
2.2	NORME DEL COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO, UNI E UNEL.....	5
3	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	8
3.1	INIZIATIVA.....	15
3.2	ATTENZIONE PER L’AMBIENTE	15
4	DESCRIZIONE TECNICA DEI COMPONENTI DELL’IMPIANTO	17
4.1	AEROGENERATORI.....	17
4.2	CAVIDOTTI	22
4.3	MODALITÀ DI CONNESSIONE ALLA RETE	23
5	CALCOLE LINEE ELETTRICHE PER LA CONNESSIONE DELL’IMPIANTO	25
5.1	DIMENSIONAMENTO DEL CAVIDOTTO IN AT	27
5.2	SCELTE PROGETTUALI CAVIDOTTO AT.....	28
5.3	RISULTATI DIMENSIONAMENTO CAVIDOTTO AT	30

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 2 - 32</p>
---	---	--

Indice delle figure e delle tabelle

Figura 1 – Inquadramento area parco eolico su base ortofoto	10
Figura 2 - Inquadramento area parco eolico su catastale	11
Figura 3 - Inquadramento area parco eolico e sottostazione su IGM	12
Figura 4 - Inquadramento area parco e sottostazione su CTR	13
Figura 5 - Esempio aerogeneratore	20
Figura 6 - Schema di principio di un aerogeneratore	22
Figura 7 - Scheda tecnica cavo AT.....	29

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 3 - 32</p>
---	---	--

Tabella 1 - Fogli e particelle aerogeneratori	14
Tabella 2 - Caratteristiche principali dell’aerogeneratore previsto nel parco eolico	17
Tabella 3 - Caratteristiche tratte cavidotto a 36kV	27
Tabella 4 - Cavo AT previsto da progetto	32

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 4 - 32</p>
---	---	--

1 PREMESSA

1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione ha lo scopo di fornire una descrizione di calcolo delle linee elettriche per la realizzazione di un impianto di generazione elettrica con utilizzo della fonte rinnovabile eolica denominato “Guardia-Andretta”. In linea con l’orientamento mondiale, la società WEB ITALIA ENERGIE RINNOVABILI S.R.L intende realizzare, un parco eolico della potenza nominale di 93,60 MW. Il parco in progetto sarà costituito da 13 aerogeneratori tripala ad asse orizzontale ciascuno dalla potenza di 7,2 MW per una potenza complessiva pari a 93,60 MW.

Ai fini della connessione dell’impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), previa apposita richiesta inoltrata a TERNA S.p.A., la Proponente riceveva la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) identificata dal Codice Pratica n. 202304596 e riportata nell’ALLEGATO A1 ricevuta a mezzo PEC, la quale prevede che l’impianto sarà collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV “SE Bisaccia 380 - CP Calitri” ed a un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra un futuro ampliamento della SE RTN a 380/150 kV Bisaccia 380 ed una futura SE RTN a 150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV “Calitri – Castelnuovo”.

Il parco oggetto di realizzazione sarà costituito da 13 aerogeneratori e relative opere accessorie, ovvero: la realizzazione della viabilità di accesso al parco, ove non esistente e/o non idonea al trasporto dei componenti delle torri, la posa del cavidotto interno di collegamento tra gli aerogeneratori, la posa del cavidotto di collegamento tra il parco eolico e la nuova Sottostazione Elettrica (SSE) di raccolta e controllo, la posa del cavidotto di collegamento tra la SSE di raccolta e controllo e la SE RTN che permetterà l’immissione dell’energia elettrica prodotta alla dorsale nazionale. Il progetto è finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in linea con la Strategia Energetica Nazionale (SEN).

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 5 - 32</p>
---	---	--

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per la progettazione si è fatto riferimento alle normative tecniche e di legge riguardanti gli impianti.

2.1 LEGGI

- DM 37/08 per quanto concerne la progettazione, la realizzazione, l'utilizzazione e la manutenzione degli impianti ed in particolare per quelli elettrici.
- DPR 547 del 27.04.1955 (ove applicabile) ed aggiornamenti successivi “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”.
- LEGGE n° 186 del 01.03.1968 “Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici”.
- LEGGE n° 791 del 18.10.1977 “Attuazione della direttiva CEE n° 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che dovrà possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”.
- DLgs. n° 81/08, DLgs n° 626/94 (ove applicabile) “Attuazione delle Direttive CEE n° 89/391, n° 89/654, n° 89/655, n° 90/269, n° 90/270, n° 90/394, n° 90/679 riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”.
- D.P.R. n° 462 del 22/10/01 “Regolamento per la semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici”.

2.2 NORME DEL COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO, UNI E UNEL

- NORMA CEI-UNEL 35024 2020-05 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa in aria”.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 6 - 32</p>
---	---	--

- NORMA CEI-UNEL 35011 fasc. 5757 “Cavi per energia e segnalamento. Sistema di designazione”.
- NORMA CEI-UNEL 35026 2000 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa interrata”.
- NORMA CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”.
- NORMA CEI 17-13/1 fasc. 5862, 5863, 5922, 6230, 3445, 5666, 4153 “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)”.
- NORMA CEI 20-27 fasc. 5640 “Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione”.
- NORMA CEI 20-27; V1 fasc. 6337 “Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione”.
- NORMA CEI 20-40 fasc. 4831 “Guida per l’uso di cavi a bassa tensione”.
- NORMA CEI EN 50086-2-1 e successive integrazioni e varianti “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche”.
- NORMA CEI 23-51 fasc. 2731 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”.
- NORMA CEI 23-51; V1 fasc. 4306 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 7 - 32</p>
---	---	--

- NORMA CEI 34-21 “Apparecchi di illuminazione – Parte I: Prescrizioni generali e prove”.
- NORMA CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione – Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”.
- NORMA CEI 70-1; “Gradi di protezione degli involucri”.
- NORMA CEI 81-10/1 -10/2 – 10/3 e 10/4; “Protezione contro i fulmini – Parte 1 – Principi generali – Parte 2 – Valutazione del rischio – Parte 3 – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone e Parte 4 – Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture”.
- NORMA CEI 0-16 Edizione ultima: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica -Criteri di allacciamento di clienti alla rete MT della distribuzione;
- NORMA CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- NORMA CEI 11-25: Calcolo delle correnti di cortocircuito delle reti trifasi a corrente alternata;
- Guida CEI 64-12: Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- Guida CEI 11-37: Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra di impianti utilizzatori in cui siano presenti sistemi con tensione maggiore di 1 kV.

	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p>RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p>DATA: Aprile 2024 pag. 8 - 32</p>
---	---	--

3 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

La società proponente WEB ITALIA ENERGIE RINNOVABILI S.R.L., con sede a Bolzano (BZ) in via Leonardo da Vinci 15, si pone come obiettivo di attuare la “grid parity” nell’eolico, grazie all’istallazione di impianti di elevata potenza, nuovi aerogeneratori, che abbattano i costi fissi e rendono l’energia prodotta dell’eolico conveniente e sullo stesso livello delle energie prodotte dalle fonti fossili.

Il progetto in esame proposto dalla società WEB ITALIA ENERGIE RINNOVABILI S.R.L. (di seguito “Committenza”) interessa un’area a nord del comune di Andretta (AV), a sud del comune di Bisaccia (AV), attraversa da est ad ovest il comune di Guardia Lombardi (AV) fino ad interessare la zona est del comune di Rocca San Felice (AV). Il parco eolico denominato “Guardia-Andretta” è composto da:

- n.13 aerogeneratori, ricadenti in tutti i territori comunali citati;
- cavidotti a 36 kV che collegano in entra-esce gli aerogeneratori alle relative cabine di raccolta;
- due cabine di raccolta e smistamento;
- una sottostazione elettrica di raccolta e controllo situata nel comune di Bisaccia;
- un cavidotto per il collegamento in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN.

L’area di progetto su cui verrà realizzato il parco eolico è caratterizzata da orografia tipica delle zone collinari locali, priva di complicazioni eccessive e con un’altezza media compresa tra 627 e 878 metri sul livello del mare. Attualmente il sito presenta un uso del suolo principalmente agricolo; la copertura vegetale arborea è scarsa, quindi l’area in esame è caratterizzata da una rugosità media, caratteristica favorevole allo sfruttamento del vento. Le turbine saranno posizionate lungo la direzione prevalente del vento SW.

Per effettuare una localizzazione univoca dei terreni sui quali insiste il parco eolico, di seguito si riportano le cartografie riguardanti:



EGM PROJECT SRL - Via Vincenzo Verrastro - 15/A- 85100 Potenza

info@egmproject.it - egmproject@pec.it



	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 9 - 32</p>
---	---	--

- sovrapposizione del campo eolico su ortofoto (Figura 1);
- sovrapposizione del campo eolico su catastale (Figura 2);
- sovrapposizione del campo eolico su IGM (Figura 3);
- sovrapposizione del campo eolico su CTR (Figura 4).



PROGETTO DEFINITIVO

“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”

RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE

DATA:
Aprile 2024
pag. 10 - 32

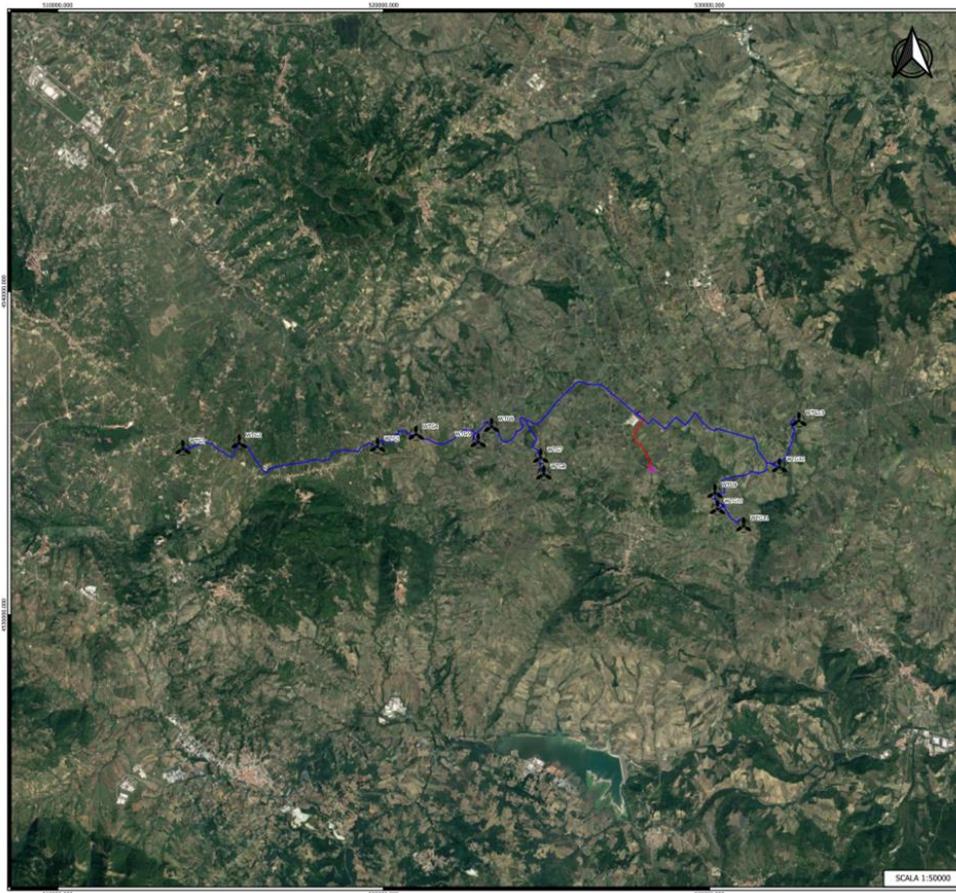


Figura 1 – Inquadramento area parco eolico su base ortofoto



PROGETTO DEFINITIVO

“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”

DATA:
Aprile 2024
pag. 11 - 32

RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE

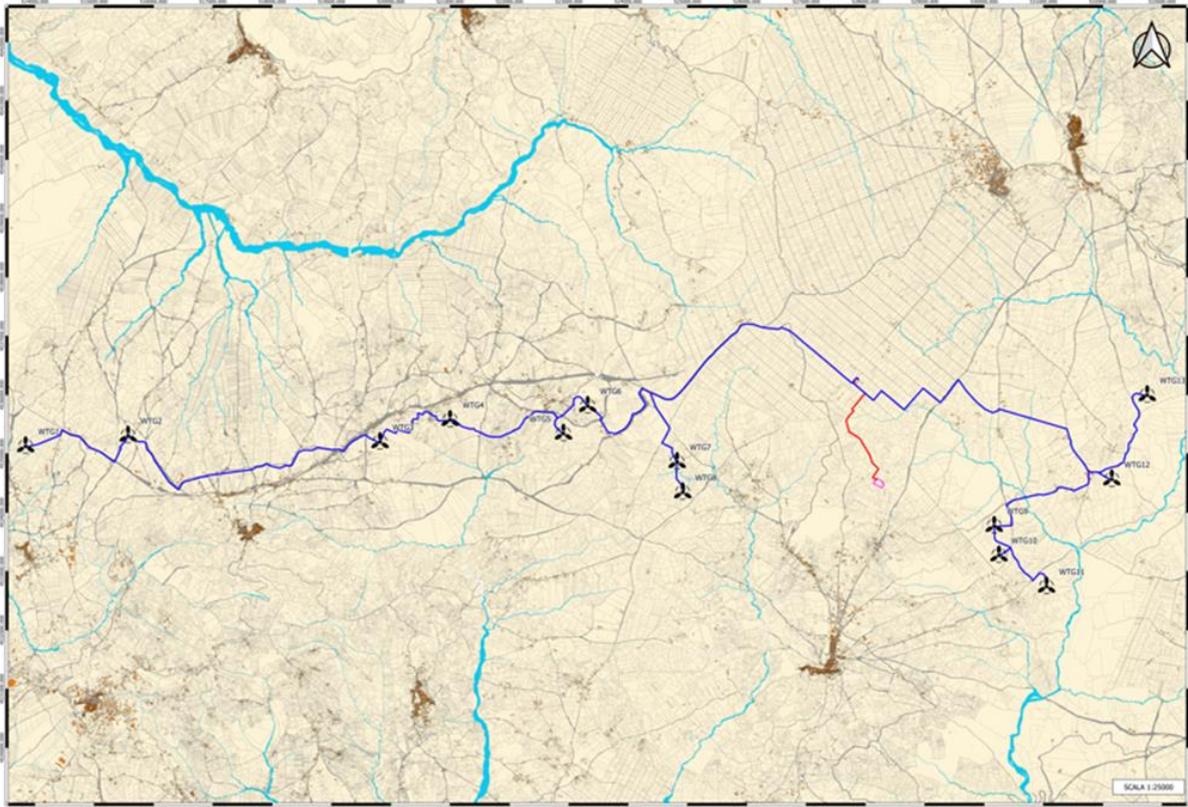


Figura 2 - Inquadramento area parco eolico su catastale



PROGETTO DEFINITIVO

“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”

DATA:
Aprile 2024
pag. 12 - 32

RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE

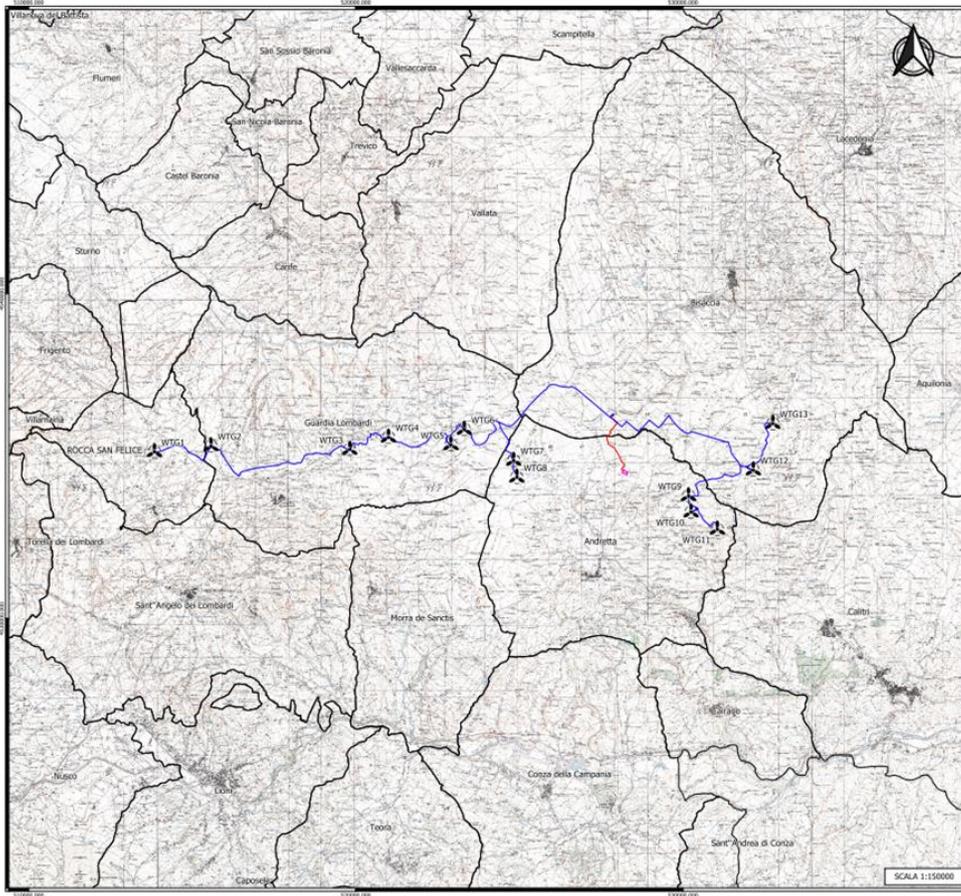


Figura 3 - Inquadramento area parco eolico e sottostazione su IGM

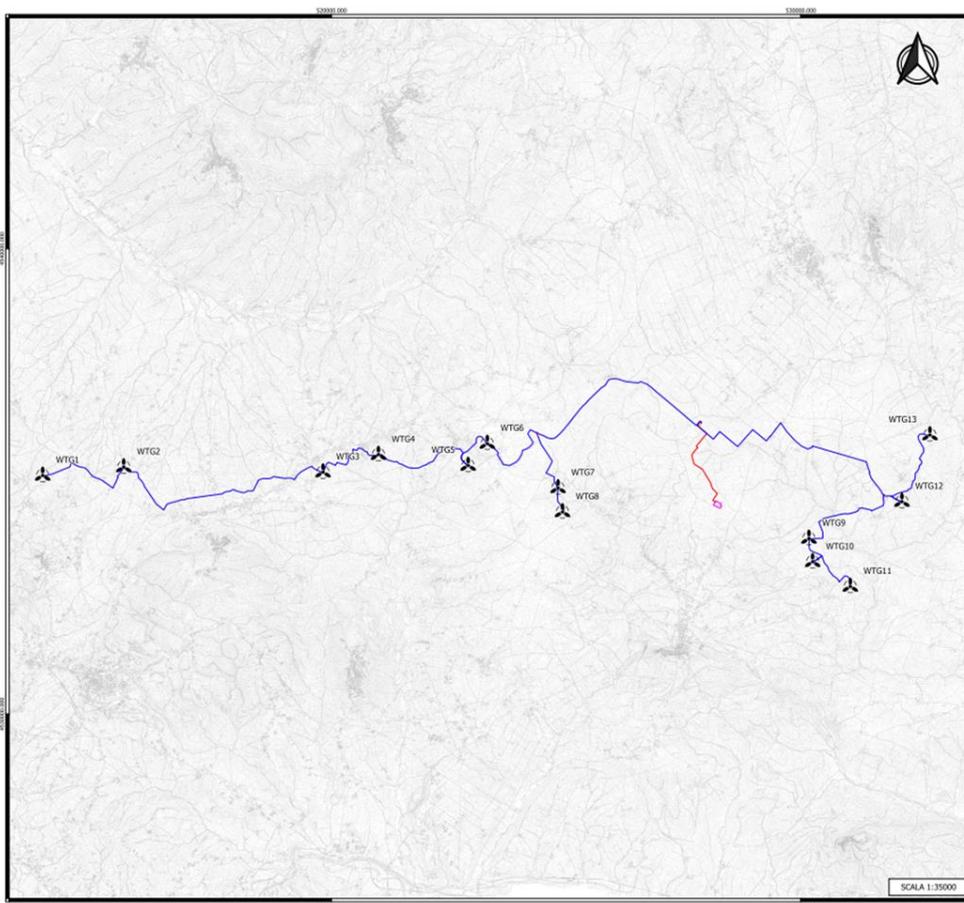


Figura 4 - Inquadramento area parco e sottostazione su CTR

Il parco eolico per la produzione di energia elettrica oggetto di studio avrà le seguenti caratteristiche:

- potenza installata totale: 93,60 MW;
- potenza della singola turbina: 7,2 MW;
- n. 13 turbine;
- n.2 “Cabina di Raccolta e Smistamento”;

	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p>RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p>DATA: Aprile 2024 pag. 14 - 32</p>
---	---	---

- n.1 Nuova Sottostazione Elettrica di raccolta e controllo;
- n. 1 Nuova stazione elettrica di trasformazione RTN.

I fogli e le particelle interessati dall’installazione dei nuovi aerogeneratori sono sintetizzati in Tabella 1.

Tabella 1 - Fogli e particelle aerogeneratori

Aerogeneratore	Foglio	Particella
WTG1	9	276
WTG2	28	156
WTG3	33	226
WTG4	34	92
WTG5	37	31
WTG6	36	258
WTG7	6	33
WTG8	6	147
WTG9	5	156
WTG10	5	52
WTG11	19	188
WTG12	76	738
WTG13	76	122

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 15 - 32</p>
---	---	---

3.1 INIZIATIVA

Con la realizzazione dell’impianto si intende conseguire un significativo risparmio energetico, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal vento, tale tecnologia nasce dall’esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze paesaggistiche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Il progetto mira a contribuire al soddisfacimento delle esigenze di “Energia Verde” e allo “Sviluppo Sostenibile” invocate dal Protocollo di Kyoto, dalla Conferenza sul clima e l’ambiente di Copenaghen 2009 e dalla Conferenza sul clima di Parigi del 2015.

3.2 ATTENZIONE PER L’AMBIENTE

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. L'Italia non possiede riserve significative di fonti fossili, ma da esse ricava circa il 90% dell'energia che consuma, con una rilevante dipendenza dall'estero. I costi della bolletta energetica, già alti, per l'aumento della domanda internazionale rischiano di diventare insostenibili per la nostra economia con le sanzioni previste in caso di mancato rispetto degli impegni di Kyoto, Copenaghen e Parigi. La transizione verso un mix di fonti di energia e con un peso sempre maggiore di rinnovabili è, pertanto, strategica per un Paese come il nostro dove, tuttavia, le risorse idrauliche e geotermiche sono già sfruttate appieno. Negli ultimi 10 anni grazie agli incentivi sulle fonti rinnovabili lo sviluppo delle energie verdi nel nostro paese ha subito un notevole incremento soprattutto nel fotovoltaico e nell’eolico, portando l’Italia tra i paesi più sviluppati dal punto di vista dell’innovazione energetica e ambientale. La conclusione di detti incentivi ha frenato lo sviluppo soprattutto dell’eolico, creando notevoli problemi all’economia del settore.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 16 - 32</p>
---	---	---

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 17 - 32</p>
---	---	---

4 DESCRIZIONE TECNICA DEI COMPONENTI DELL’IMPIANTO

4.1 AEROGENERATORI

Le pale di un aerogeneratore sono fissate al mozzo e vi è un sistema di controllo che ne modifica costantemente l’orientamento rispetto alla direzione del vento, per offrire allo stesso sempre il medesimo profilo alare garantendo, indipendentemente dalla direzione del vento, un verso orario di rotazione. In Tabella 2 sono sintetizzate le principali caratteristiche degli aerogeneratori previsti per la realizzazione del parco eolico “Guardia-Andretta”.

Tabella 2 - Caratteristiche principali dell’aerogeneratore previsto nel parco eolico

Altezza al Mozzo	138 m
Diametro Rotore	172 m
Lunghezza singola Pala	86 m
Superficie del rotore	23,235 m ²
Numero Pale	3
Potenza Nominale Turbina	7200 kW

- Rotore-Navicella

Il rotore è una costruzione a tre pale, montata sopravento rispetto alla torre. L'uscita di potenza è controllata da pitch e regolazione della domanda di coppia. La velocità del rotore è variabile ed è progettata per massimizzare la potenza durante mantenendo i carichi e il livello di rumore.

La navicella è stata progettata per un accesso sicuro a tutti i punti di servizio durante il servizio programmato. Inoltre, la navicella è stata progettata per la presenza sicura dei tecnici dell'assistenza nella navicella durante le prove di servizio con la turbina eolica in piena attività.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 18 - 32</p>
---	---	---

Ciò consente un servizio di alta qualità della turbina eolica e fornisce ottimali condizioni di risoluzione dei problemi.

- Lame

Le lame sono generalmente costituite da infusione di fibra di vetro e componenti stampati pultrusi in carbonio. La struttura della lama utilizza gusci aerodinamici contenenti cappucci di longheroni incorporati, legati a due reti di taglio principali in balsa epossidica / fibra di vetro.

- Mozzo del rotore

Il mozzo del rotore è solitamente fuso in ghisa sferoidale ed è montato sull'albero lento della trasmissione con un collegamento a flangia. Il mozzo è sufficientemente grande da fornire spazio ai tecnici dell'assistenza durante la manutenzione delle radici e del passo delle pale cuscinetti dall'interno della struttura.

- Copertura della navicella

Lo schermo meteorologico e l'alloggiamento attorno ai macchinari nella navicella sono realizzati con pannelli laminati rinforzati con fibra di vetro.

- Torre

La turbina eolica è montata di serie su una torre d'acciaio tubolare rastremata. Altre tecnologie di torri sono disponibili per altezze del mozzo più elevate. La torre ha salita interna e accesso diretto al sistema di imbardata e navicella. È dotata di pedane e illuminazione elettrica interna.

- Controllore

Il controller per turbine eoliche è un controller industriale basato su microprocessore. Il controllore è completo di quadro e dispositivi di protezione ed è autodiagnostico.

- Convertitore

	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p>RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p>DATA: Aprile 2024 pag. 19 - 32</p>
---	---	---

Collegato direttamente al rotore, il convertitore di frequenza è un sistema di conversione 4Q back to back con 2 VSC in un collegamento CC comune.

Il Convertitore di Frequenza consente il funzionamento del generatore a velocità e tensione variabili, fornendo potenza a frequenza e tensione costanti al trasformatore MT.

- Scada

L'aerogeneratore fornisce la connessione al sistema SGRE SCADA. Questo sistema offre il controllo remoto e una varietà di visualizzazioni di stato e report utili da un browser Web Internet standard.

Le viste di stato presentano informazioni tra cui dati elettrici e meccanici, stato operativo e di guasto, dati meteorologici e dati della stazione di rete.

- Monitoraggio delle condizioni della turbina

Oltre al sistema SCADA SGRE, la turbina eolica può essere dotata dell'esclusiva configurazione di monitoraggio delle condizioni SGRE. Questo sistema monitora il livello di vibrazione dei componenti principali e confronta gli spettri di vibrazione effettivi con una serie di spettri di riferimento stabiliti. Revisione dei risultati, analisi dettagliata e la riprogrammazione può essere eseguita utilizzando un browser web standard.

- Sistemi operativi

La turbina eolica funziona automaticamente. Si avvia automaticamente quando la coppia aerodinamica raggiunge un certo valore.

Al di sotto della velocità del vento nominale, il controller della turbina eolica fissa i riferimenti di passo e coppia per operare nel punto aerodinamico ottimale (massima produzione) tenendo conto della capacità del generatore. Una volta superata la velocità del vento nominale, la richiesta di posizione del passo viene regolata per mantenere una produzione di energia stabile pari al valore nominale. Se è abilitata la modalità declassamento per vento forte, la produzione di energia viene limitata una volta che la velocità del vento supera un valore di soglia definito dalla progettazione, fino a quando non viene raggiunta la velocità del

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 20 - 32</p>
---	---	---

vento di interruzione e la turbina eolica smette di produrre energia. Se la velocità media del vento supera il limite operativo massimo, l'aerogeneratore viene spento per beccheggio delle pale. Quando la velocità media del vento scende al di sotto della velocità media del vento di riavvio, i sistemi si ripristinano automaticamente. Nella Figura 5 è riportato un esempio di aerogeneratore.

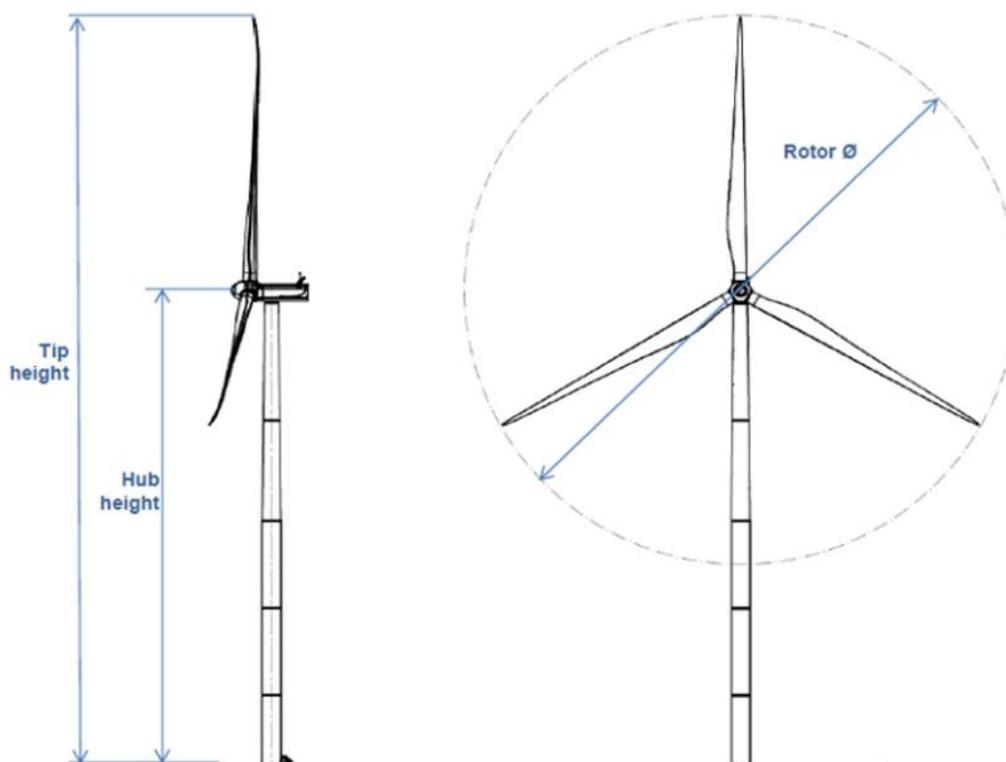


Figura 5 - Esempio aerogeneratore

La navicella ospita i principali componenti del generatore eolico. La navicella è ventilata e illuminata da luci elettriche. Un portello fornisce l'accesso alle pale e mozzo. Inoltre all'interno della navicella si trova anche una gru che può essere utilizzata per il sollevamento di strumenti e di altri materiali. L'accesso dalla torre alla navicella avviene attraverso il fondo della navicella.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 21 - 32</p>
---	---	---

La turbina eolica è montata su una torre tubolare in acciaio, con un'altezza di circa 138 m, e ospita alla sua base il sistema di controllo. È costituita da più sezioni tronco-coniche che verranno assemblate in sito. Al suo interno saranno inserite la scala di accesso alla navicella e il cavedio in cui saranno posizionati i cavi elettrici necessari al trasporto dell'energia elettrica prodotta. L'accesso alla turbina avviene attraverso una porta alla base della torre che consentirà l'accesso al personale addetto alla manutenzione. La torre, il generatore e la cabina di trasformazione andranno a scaricare su una struttura di fondazione in cemento armato di tipo diretto che verrà dimensionata sulla base degli studi geologici e dell'analisi dei carichi trasmessi dalla torre. L'aerogeneratore ad asse orizzontale è costituito da una torre tubolare che porta alla sua sommità la navicella che supporta le pale e contenente i dispositivi di trasmissione dell'energia meccanica, il generatore elettrico e i dispositivi ausiliari. La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata). Opportuni cavi convogliano al suolo, in un quadro all'interno della torre, l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il controllo remoto del sistema aerogeneratore. Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono monitorate e controllate da un'unità di controllo basata su microprocessori. Le pale possono essere manovrate singolarmente per una regolazione ottimale della potenza prodotta, questo fa sì che anche a velocità del vento elevate, la produzione d'energia viene mantenuta alla potenza nominale. La turbina è anche dotata di un sistema meccanico di frenatura che, all'occorrenza, può arrestarne la rotazione. In caso di ventosità pericolosa, per la tenuta meccanica delle pale, l'aerogeneratore dispone anche di un freno aerodinamico, un sistema in grado di ruotare le pale fino a 90° attorno al proprio asse che le posiziona in maniera tale da offrire la minima superficie possibile all'azione del vento. Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione saranno eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette. Le massime sollecitazioni sul terreno saranno calcolate con riferimento ai valori nominali delle azioni. Il piano di posa delle fondazioni sarà ad una profondità tale da non ricadere in zona ove risultino apprezzabili le variazioni stagionali del contenuto d'acqua. In Figura 6 è riportato lo schema di principio di funzionamento di un aerogeneratore.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 22 - 32</p>
---	---	---

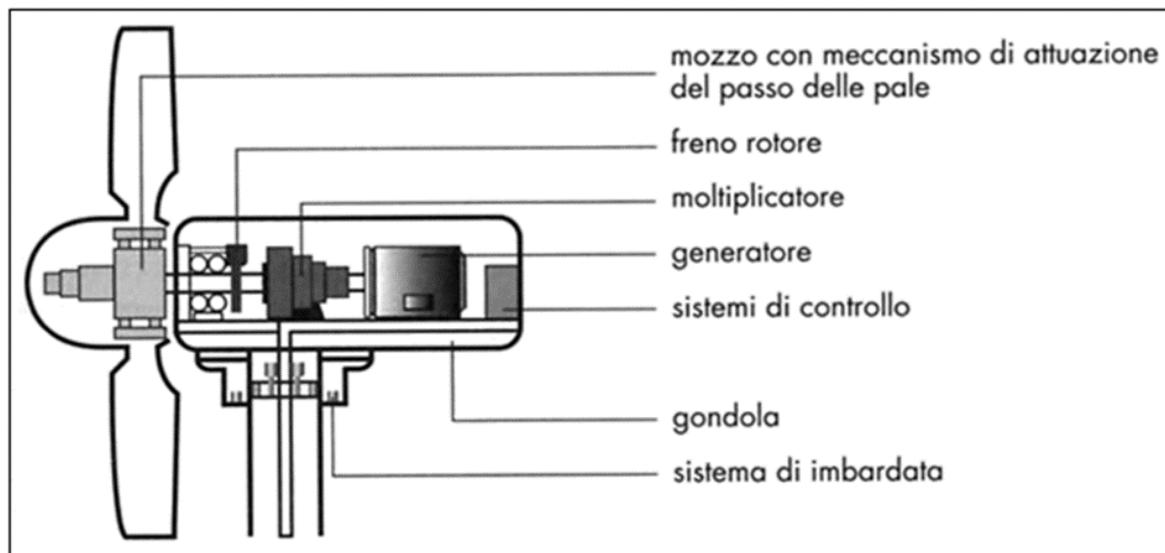


Figura 6 - Schema di principio di un aerogeneratore

4.2 CAVIDOTTI

Gli aerogeneratori sono connessi tra loro tramite una linea AT a 36kV. In particolare, i cavidotti provenienti dagli aerogeneratori WTG1, WTG2, WTG3, WTG4, WTG5 e WTG6 saranno raccolti e smistati in corrispondenza della “Cabina di raccolta e smistamento 1”, i cavidotti provenienti dagli aerogeneratori WTG8 e WTG7 saranno raccolti e smistati anch’essi in corrispondenza della “Cabina di raccolta e smistamento 1”. I cavidotti provenienti dagli aerogeneratori WTG11, WTG10 e WTG9, invece, saranno smistati in prossimità della “Cabina di raccolta e smistamento 2”, così come quelli provenienti dagli aerogeneratori WTG13 e WTG12. La “Cabina di raccolta e smistamento 1” e la “Cabina di raccolta e smistamento 2” saranno collegate, mediante cavidotto interrato a 36 kV, alla SSE di raccolta e controllo, per poi convergere nella nuova Stazione Elettrica (SE) 150/36 kV della RTN “SE Bisaccia 380 – CP Calitri” come previsto da STMG.

Ogni aerogeneratore è dotato di tutte le apparecchiature e circuiti di potenza nonché di comando, protezione, misura e supervisione. L'impianto elettrico in oggetto comprende sistemi di categoria 0, I, II e III, è esercito alla frequenza di 50 Hz e alla tensione di 36 kV mediante cavo dotato di neutro connesso a terra.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 23 - 32</p>
---	---	---

4.3 MODALITÀ DI CONNESSIONE ALLA RETE

La STMG è definita dal Gestore sulla base di criteri finalizzati a garantire la continuità del servizio e la sicurezza di esercizio della rete su cui il nuovo impianto si va ad inserire, tenendo conto dei diversi aspetti tecnici ed economici associati alla realizzazione delle opere di allacciamento. In particolare il Gestore analizza ogni iniziativa nel contesto di rete in cui si inserisce e si adopera per minimizzare eventuali problemi legati alla eccessiva concentrazione di iniziative nella stessa area, al fine di evitare limitazioni di esercizio degli impianti di generazione nelle prevedibili condizioni di funzionamento del sistema elettrico.

La STMG contiene unicamente lo schema generale di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), nonché i tempi ed i costi medi standard di realizzazione degli impianti di rete per la connessione. L’Autorità per l’energia elettrica, il gas e rete idrica con la delibera ARG/elt99/08 (TICA) e s.m.i. stabilisce le condizioni per l’erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi per gli impianti di produzione di energia elettrica. Il campo di applicazione è relativo anche ad impianti di produzione e si prefigge di individuare il punto di inserimento e la relativa connessione, dove per inserimento s’intende l’attività d’individuazione del punto nel quale l’impianto può essere collegato, e per connessione s’intende l’attività di determinazione dei circuiti e dell’impiantistica necessaria al collegamento. L’impianto eolico di riferimento avrà una potenza di 93,60 MW.

La soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) identificata dal Codice Pratica n. 202304596 e riportata nell’ALLEGATO A1 ricevuta a mezzo PEC, la quale prevede che l’impianto sarà collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV “SE Bisaccia 380 - CP Calitri” ed a un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra un futuro ampliamento della SE RTN a 380/150 kV Bisaccia 380 ed una futura SE RTN a 150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV “Calitri – Castelnuovo”.

Ai sensi dell’art. 21 dell’allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell’Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo/i elettrodotto/i a 36 kV per il collegamento in antenna della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce/costituiscono impianto

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 24 - 32</p>
---	---	---

di utenza per la connessione, mentre lo stallo/i arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce/costituiscono impianto di rete per la connessione.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 25 - 32</p>
---	---	---

5 CALCOLE LINEE ELETTRICHE PER LA CONNESSIONE DELL'IMPIANTO

Le scelte progettuali di seguito descritte hanno inoltre tenuto conto delle esigenze operative del committente al fine di raggiungere gli obiettivi riguardanti:

1. la sicurezza;
2. la funzionalità;
3. l'affidabilità;
4. la durata;
5. l'economicità.

La connessione tra l'impianto e la rete elettrica avverrà con una linea interrata di cavidotti in PVC. Le caratteristiche della potenza immessa in rete dal generatore, sulla base del quale va effettuato il calcolo di verifica, sono riportate nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**:

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 26 - 32</p>
---	---	---

Tratta			Generazione	
Da	A	Lunghezza (km)	Pn (MW)	Vn (kV)
WTG1	WTG2	2,294	7,2	36
WTG2	WTG3	5,177	14,4	36
WTG3	WTG4	1,778	21,6	36
WTG4	WTG5	2,461	28,8	36
WTG5	WTG06	1,132	36	36
WTG6	Cabina di raccolta e smistamento 1	1,946	43,2	36
WTG8	WTG7	0,569	7,2	36
WTG7	Cabina di raccolta e smistamento 1	1,441	14,4	36
Cabina di raccolta e smistamento 1	SSE di raccolta e controllo	4,486	57,6	36
WTG11	WTG10	1,408	7,2	36
WTG10	WTG9	0,764	14,4	36
WTG9	Cabina di raccolta e smistamento 2	2,400	21,6	36
WTG13	WTG12	2,282	7,2	36
WTG12	Cabina di raccolta e smistamento 2	0,432	14,4	36
Cabina di raccolta e smistamento 2	SSE di raccolta e controllo	5,694	36	36

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 27 - 32</p>
---	---	---

SSE di raccolta e controllo	RTN	2,157	93,6	36
-----------------------------	-----	-------	------	----

Tabella 3 - Caratteristiche tratte cavidotto a 36kV

5.1 DIMENSIONAMENTO DEL CAVIDOTTO IN AT

Il dimensionamento del cavidotto in AT a 36kV, è stato eseguito utilizzando le seguenti relazioni matematiche le quali dovranno essere soddisfatte contemporaneamente:

$$I_b \leq I_z$$

$$\Delta V\% \leq 4\%$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego del cavo;
- I_z è la portata del cavo, calcolata tenendo conto del tipo di cavo e delle condizioni di posa;
- $\Delta V\%$ è la massima caduta di tensione calcolata tenendo conto della lunghezza del cavidotto oggetto di progettazione.

Per determinare la portata del cavo sono state ipotizzate le seguenti condizioni di posa:

$$I_z = I_0 k_1 k_2 k_3 k_4$$

Dove:

- I_0 =portata per posa interrata per cavi con anima in rame di tipo RG7H1R 26/45 kV con resistività terreno 1,5 K m/W;
- K_1 = fattore di correzione per posa interrata e temperature diverse da 20 °C;
- K_2 = fattore di correzione per spaziatura tra cavi tripolari pari a 250 mm;

	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p>RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p>DATA: Aprile 2024 pag. 28 - 32</p>
---	---	---

- K_3 = fattore di correzione per profondità di posa diversi da 0,8 m (cavi direttamente interrati);
- K_4 = fattore di correzione per resistività termica del terreno diverso da 1,5 (C°m)/W.

Il calcolo della caduta di tensione percentuale è stato svolto attraverso l'utilizzo della seguente relazione:

$$\Delta V_{\%} = \frac{\sqrt{3}Il}{V_n} (r_l \cos\varphi + x_l \sin\varphi) \leq 4\%$$

Dove:

- r_l : rappresenta la resistenza per unità di lunghezza specifica di quel cavo alla temperatura di esercizio;
- x_l : rappresenta la reattanza per unità di lunghezza specifica del cavo alla frequenza di 50 Hz;
- l : lunghezza del cavidotto;
- I : intensità di corrente;
- V_n : tensione nominale concatenata.

5.2 SCELTE PROGETTUALI CAVIDOTTO AT

Il dimensionamento del cavidotto è stato svolto, considerando il seguente cavo unipolare di potenza, con anima in rame, isolato in mescola di gomma ad alto modulo G7 con guaina in PVC per la connessione in antenna a 36 kV con una nuova Stazione Elettrica di trasformazione 150/36 kV della RTN da inserire sulla linea RTN a 150 kV “SE Bisaccia 380 – CP Calitri”. Nella Figura 7 è riportata la scheda tecnica del cavo utilizzato.



PROGETTO DEFINITIVO

“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”

RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE

DATA:
Aprile 2024
pag. 29 - 32

RG7H1R EPRO-SETTE™



Unipolare da 1,8/3 kV a 26/45 kV
Single core from 1,8/3 kV to 26/45 kV

Norma di riferimento
CEI 20-13 (IEC 60840 per 26/45 kV)

Descrizione del cavo

Anima

Conduttore a corda rotonda compatta di rame rosso

Semiconduttivo interno

Elastomerico estruso
(solo per cavi con tensione $\geq 6/10$ kV)

Isolante

Miscela di gomma ad alto modulo G7

Semiconduttivo esterno

Elastomerico estruso (solo per cavi con tensione $\geq 6/10$ kV)
pelabile a freddo

Schermatura

A filo di rame rosso

Guaina

PVC, di qualità Rz, colore rosso

Marcatura

PRYSMIAN (sigla sito produttivo) RG7H1R
<tensione> <sezione> <anno>

Applicazioni

I cavi possono essere forniti con caratteristiche di:
- non propagazione dell'incendio e ridotta emissione di sostanze corrosive
- ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi (AFUMEX).

Accessori idonei

Terminali

ELTI (pag. 114), ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118),
STI RR (pag. 122), STI GT (pag. 124), STE GT (pag. 126),
FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTS-400 (pag. 132),
FMCTXs-630/C (pag. 136)

Giunti

ECOSPEED™ (pag. 140), RETRACFIT (pag. 142)

Standard

CEI 20-13 (IEC 60840 for 26/45 kV)

Cable design

Core

Compact stranded bare copper conductor

Inner semi-conducting layer

Extruded elastomeric compound
(only for rated voltage $\geq 6/10$ kV)

Insulation

High module rubber compound, G7 type

Outer semi-conducting layer

Extruded cold strippable elastomeric compound
(only for rated voltage $\geq 6/10$ kV)

Screen

Bare copper wire

Sheath

PVC, type Rz; colour red

Marking

PRYSMIAN (production site label) RG7H1R
<rated voltage> <cross-section> <year>

Applications

Cables can be supplied with the following characteristics:
- fire retardant and with low emission of corrosive substances
- low emission of opaque smoke and toxic gases and without corrosive gases (AFUMEX).

Suitable accessories

Terminations

ELTI (pag. 114), ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118),
STI RR (pag. 122), STI GT (pag. 124), STE GT (pag. 126),
FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTS-400 (pag. 132),
FMCTXs-630/C (pag. 136)

Joints

ECOSPEED™ (pag. 140), RETRACFIT (pag. 142)

Dati costruttivi / Construction charact. - 26/45 kV

70	9,9	10,0	42,2	2010	550
95	11,6	10,0	44,3	2360	580
120	13,1	10,0	45,9	2660	600
150	14,4	9,0	45,1	2810	590
185	16,1	9,0	46,9	3220	620
240	18,5	9,0	49,3	3840	650
300	21,1	9,0	52,6	4590	690
400	23,9	9,0	55,1	5440	730
500	27,1	9,0	59,1	6640	780
630	30,7	9,0	63,3	8150	840

Caratt. elettriche / Electrical charact. - 26/45 kV

70	318	285	264	256	205	199
95	385	346	315	305	243	237
120	443	398	358	348	275	269
150	502	449	400	389	305	299
185	576	516	451	441	344	338
240	675	609	520	511	395	390
300	769	698	585	575	442	438
400	881	807	661	654	498	495
500	1014	933	742	739	557	558
630	1178	1069	848	836	635	630

Figura 7 - Scheda tecnica cavo AT

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 30 - 32</p>
---	---	---

Per quanto riguarda il tipo di posa scelto, è stato considerato:

- Posa di tipo interrato;
- Cavi posati a trifoglio;
- Profondità di posa pari a 1,5 m;
- Resistività termica del terreno pari a 1,2 Km/W;
- Temperatura di servizio pari a 30°C.

5.3 RISULTATI DIMENSIONAMENTO CAVIDOTTO AT

Nella Tabella 4 viene riportata una sintesi del calcolo svolto per il dimensionamento del cavidotto:

	PROGETTO DEFINITIVO “Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse” RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE	DATA: Aprile 2024 pag. 31 - 32
---	--	--------------------------------------

Tratta			Generazione		Sezione	Caduta di tensione
Da	A	Lunghezza (km)	Pn (MW)	Vn (kV)	(mm ²)	(%)
WTG1	WTG2	2,294	7,2	36	300	0,37
WTG2	WTG3	5,177	14,4	36	300	1,68
WTG3	WTG4	1,778	21,6	36	300	0,87
WTG4	WTG5	2,461	28,8	36	300	1,60
WTG5	WTG06	1,132	36	36	300	0,92
WTG6	Cabina di raccolta e smistamento 1	1,946	43,2	36	300	1,90
WTG8	WTG7	0,569	7,2	36	300	0,09
WTG7	Cabina di raccolta e smistamento 1	1,441	14,4	36	300	0,47
Cabina di raccolta e smistamento 1	SSE di raccolta e controllo	4,486	57,6	36	630	3,32
WTG11	WTG10	1,408	7,2	36	300	0,23
WTG10	WTG9	0,764	14,4	36	300	0,25
WTG9	Cabina di raccolta e smistamento 2	2,400	21,6	36	300	1,17
WTG13	WTG12	2,282	7,2	36	300	0,37
WTG12	Cabina di raccolta e smistamento 2	0,432	14,4	36	300	0,14

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">“Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Guardia-Andretta” della potenza di 93,60 MW da realizzarsi nei comuni di Andretta (AV), Bisaccia (AV), Guardia Lombardi (AV), Rocca San Felice (AV) e relative opere ad esso connesse”</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE CALCOLO LINEE ELETTRICHE</p>	<p style="text-align: center;">DATA: Aprile 2024 pag. 32 - 32</p>
---	---	---

Cabina di raccolta e smistamento 2	SSE di raccolta e controllo	5,694	36	36	630	2,63
SSE di raccolta e controllo	RTN	2,157	93,6	36	630	1,30

Tabella 4 - Cavo AT previsto da progetto