



COMUNE DI ROCCHETTA SANT'ANTONIO

PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI CANDELA

PROVINCIA DI FOGGIA

Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)

PROGETTO DEFINITIVO

Calcoli preliminari degli impianti elettrici

COD. ID.				
Livello prog.	Tipo documentazione	N. elaborato	Data	Scala
PD	Definitiva	4.2.11.2	09 / 2020	-

Nome file	
-----------	--

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	SETT. 2020	PRIMA EMISSIONE	RM	FS	FS

COMMITTENTE:



SINERGIA EWR1 SRL

Centro direzionale snc, Is. G1
80143 Napoli (NA), Italia
P.IVA 09486531214

Sinergia EWR1 S.r.l.

Centro Direzionale
Is. G1, Sc. C, int. 58
80143 Napoli
p.iva 09486531214

PROGETTAZIONE:

ING. FULVIO SCIA

Centro Direzionale snc, Is. G1
80143 Napoli (NA), Italia
email: ing.scia@gmail.com



	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Luglio 2020
--	--	-------------

RELAZIONE DI CALCOLO PRELIMINARE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

INDICE

1. PREMESSA	3
1.1. INTRODUZIONE	3
1.2. UBICAZIONE	3
2. NORME DI RIFERIMENTO	3
3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	5
3.1. DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA	5
3.2. PARCO EOLICO	5
3.3. DIMENSIONAMENTO CAVI MEDIA TENSIONE	5
3.4. DIMENSIONAMENTO CAVO AT	8
3.5. SERVIZI AUSILIARI	8
4. RETE DI TERRA	9
5. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	9
6. RUMORE	9
7. FABBRICATI	10
7.1. IMPIANTO ELETTRICO DI CABINA	10
7.2. IMPIANTO ANTINTRUSIONE E VIDEOSORVEGLIANZA	11
7.3. ILLUMINAZIONE ESTERNA	11
7.4. IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI E ANTINCENDIO	12
7.4.1. RILEVATORI	12
7.4.2. CENTRALE DI CONTROLLO E DI SEGNALAZIONE	13
7.4.3. SEGNALATORE DI ALLARME	13
7.5. VARIE	13
8. MACCHINARI E APPARECCHIATURE PRINCIPALI	13

 SINERGIA Energy Green Power	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Luglio 2020
--	--	-------------

1. PREMESSA

1.1. INTRODUZIONE

Nel presente documento sono descritte le caratteristiche tecniche e le opere elettriche necessarie per la costruzione del parco eolico in epigrafe e della relativa la Stazione Elettrica 30/150 kV connessa mediante cavidotto AT al futuro ampliamento della già esistente SE Terna ubicata nel comune di Deliceto in Provincia di Foggia.

1.2. UBICAZIONE

La stazione di trasformazione 30/150 kV di nuova realizzazione, sarà condivisa con altri produttori e sarà ubicata in terreni agricoli posti in prossimità del campo eolico. Tale ubicazione è stata individuata come la più idonea tenendo conto delle esigenze tecniche e dell'opportunità ambientale di minimizzare la lunghezza dei collegamenti in cavo tra la stazione Utente e la stazione Terna. L'accesso alla stazione avverrà sul lato strada.

2. NORME DI RIFERIMENTO

- D.M. n°37 del 22/01/08: Norme per la sicurezza degli impianti
- D.Lgs. 81/2008: Testo Unico sulla Sicurezza e Salute delle Lavoratrici e dei Lavoratori
- D.Lgs. n°20 del 08/02/2007: Attuazione della direttiva 2004/8/CE sulla promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia, nonché modifica alla direttiva 92/42/CEE
- D.P.C.M. 08/07/2003: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.
- D.Lgs. n°387 del 29/12/2003: Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità
- Legge n°36 del 02/02/2001: Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
- D.P.R. n°462 del 22/10/2001: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- D.P.C.M. 28/09/95: Norme tecniche procedurali di attuazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 aprile 1992 relativamente agli elettrodotti.
- D.P.C.M. 23/04/92: Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- CEI EN 50110-1: Esercizio degli impianti elettrici
- CEI EN 50160: Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Luglio 2020
--	--	-------------

- CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature
- CEI EN 60076-1: Trasformatori di potenza
- CEI EN 60099-1-2: Scaricatori
- CEI EN 60137: Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV
- CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione
- CEI EN 60044-1: Trasformatori di corrente
- CEI EN 60044-2: Trasformatori di tensione induttivi
- CEI EN 60044-5: Trasformatori di tensione capacitivi
- CEI EN 60099-4: Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata
- CEI EN 60168: Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V
- CEI EN 60383-1: Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata
- CEI EN 60507: Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata
- CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili Parte 1: Definizioni
- CEI EN 60694: Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
- CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per e emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase)
- CEI EN 61000-6-2: Immunità per gli ambienti industriali
- CEI EN 61000-6-4: Emissione per gli ambienti industriali
- CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
- CEI EN 61330: Sottostazioni prefabbricate ad alta tensione/bassa tensione
- CEI EN 61400-1: Sistemi di generazione a turbine eolica – Parte 1: Requisiti di sicurezza
- CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Luglio 2020
--	--	-------------

3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

3.1. DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

La Nuova stazione Utente sarà composta da una sezione a 150kV destinata ad essere interconnessa con il futuro ampliamento della già esistente stazione elettrica RTN TERNA mediante cavidotto interrato ad una profondità di 1,6 mt. La sottostazione Utente sarà composta da un sistema a singola sbarra con tensione nominale di 150kV.

La stazione sarà equipaggiata con sezionatore orizzontale di linea 189L e 189T, interruttore 152AT-L in SF6, TA e TV/L per le misure e protezioni. Il montate trasformatore sarà equipaggiato con un sezionatore orizzontale 189-TR1 e 189TTR1, un interruttore AT 152-Tr1 in SF6, una terna di TA per le misure e protezione ed un TV di misura UTIF. Il trasformatore installato (TR1) avrà potenza nominale di 110/120MVA e riceverà la potenza prodotta dal parco attraverso le 6 linee in media tensione. Le sei linee conetteranno la SSE Utente al Parco eolico, il quale si svilupperà nel territorio dei Comuni di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG) ad una distanza di circa 15 Km dalla stazione Utente.

3.2. PARCO EOLICO

Il Parco eolico sarà composto da 19 aereogeneratori SG6.0-170 aventi potenza nominale di 6 MW (WTG 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14) e di 6,2 MW (WTG 15, 16, 17, 18, 19) per un valore complessivo di potenza installata uguale a 115MW. La Wind Farm verrà suddivisa per esigenze progettuali in 6 sottocampi chiamati Linea 1 Linea 2 Linea 3 Linea 4 Linea 5 Linea 6.

CAMPO	AEREOGENERATORI	POTENZA
Linea 1	18-19-13	18.4 MW
Linea 2	9-7-6	18 MW
Linea 3	4-3-2-1	24 MW
Linea 4	17-16-15	18.6 MW
Linea 5	14-12	12 MW
Linea 6	5-8-11-10	24 MW

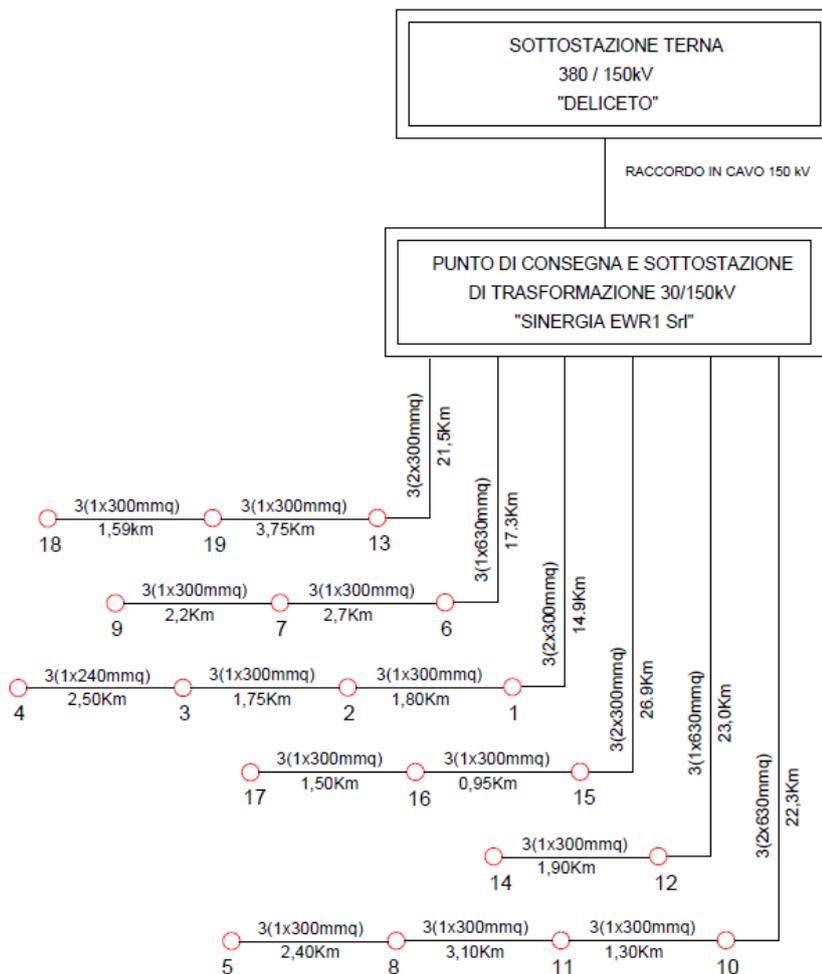
3.3. DIMENSIONAMENTO CAVI MEDIA TENSIONE

Le linee MT interne al parco eolico, di connessione tra gli aerogeneratori e tra questi e la SSE, saranno realizzate con cavi direttamente interrati. La posa interrata avverrà ad una profondità di 1,1- 1,2 m. L'utilizzo di cavi tipo airbag con doppia guaina in materiali termoplastici (PE e PVC) che migliora notevolmente la resistenza meccanica allo schiacciamento rendendoli equivalenti ai sensi della Norma CEI 11-17 a cavi armati, consentendo la posa interrata senza utilizzo di



ulteriore protezione meccanica. Le linee saranno realizzate in modalità "entra-esci", secondo lo schema a blocchi di seguito riportato:

SCHEMA A BLOCCHI COLLEGAMENTI ELETTRICI MT 30 kV



Schema Unifilare Parco

Il calcolo lato MT viene riportato di seguito:

Tratta	Potenza Torre	Potenza totale tratta	Tensione	Corrente tratta	Lunghezza cavo tratta	Cavo scelto							
						cod	tipo	descrizione	Sezione	Portata corrente interato	Corrente di corto 1s	Caduta di tensione tratta	Caduta di tensione totale
Partenza Torre	KW	KW	V	A	mt				mmq	A	kA	%	%
Torre 18 - Torre 19	6000	6000	30000	115,5	1600	ar30-300	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	300	478	28,3	0,179	0,179
Torre 19 - Torre 13	6000	12000	30000	230,9	3750	ar30-300	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	300	478	28,3	0,841	1,021
Torre 13 - SSE 0	6000	18000	30000	346,4	21500	ar30-300	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	300	478	28,3	3,617	4,638

Cavo di collegamento con SSE 2x3x1x300 mmq



Tratta		Potenza Torre	Potenza totale tratta	Tensione	Corrente tratta	Lunghezza cavo tratta	Cavo scelto									
							cod	tipo	descrizione	Sezione	Portata corrente interrato	Corrente di corto 1s	Caduta di tensione tratta	Caduta di tensione totale		
Partenza Torre		KW	KW	V	A	mt				mmq	A	kA	%	%		
Torre	9	Torre	7	6000	6000	30000	115,5	2200	ar30-300	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	300	478	28,3	0,247	0,247
Torre	7	Torre	6	6000	12000	30000	230,9	2700	ar30-300	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	300	478	28,3	0,606	0,852
Torre	6	SSE	0	6000	18000	30000	346,4	17300	ar30-630	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	630	709	59,5	4,031	4,883

Cavo di collegamento con SSE 3x1x630 mmq

Tratta		Potenza Torre	Potenza totale tratta	Tensione	Corrente tratta	Lunghezza cavo tratta	Cavo scelto									
							cod	tipo	descrizione	Sezione	Portata corrente interrato	Corrente di corto 1s	Caduta di tensione tratta	Caduta di tensione totale		
Partenza Torre		KW	KW	V	A	mt				mmq	A	kA	%	%		
Torre	4	Torre	3	6000	6000	30000	115,5	2500	ar30-240	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	240	423	22,7	0,327	0,327
Torre	3	Torre	2	6000	12000	30000	230,9	1750	ar30-300	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	300	478	28,3	0,393	0,719
Torre	2	Torre	1	6000	18000	30000	346,4	1800	ar30-400	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	400	547	37,8	0,524	1,244
Torre	1	SSE	0	6000	24000	30000	461,9	14900	ar30-300	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	300	478	28,3	3,342	4,586

Cavo di collegamento con SSE 2x3x1x300 mmq

Tratta		Potenza Torre	Potenza totale tratta	Tensione	Corrente tratta	Lunghezza cavo tratta	Cavo scelto									
							cod	tipo	descrizione	Sezione	Portata corrente interrato	Corrente di corto 1s	Caduta di tensione tratta	Caduta di tensione totale		
Partenza Torre		KW	KW	V	A	mt				mmq	A	kA	%	%		
Torre	17	Torre	16	6000	6000	30000	115,5	1500	ar30-300	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	300	478	28,3	0,168	0,168
Torre	16	Torre	15	6000	12000	30000	230,9	950	ar30-300	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	300	478	28,3	0,213	0,381
Torre	15	SSE	0	6000	18000	30000	346,4	26900	ar30-300	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	300	478	28,3	4,526	4,907

Cavo di collegamento con SSE 2x3x1x300 mmq

Tratta		Potenza Torre	Potenza totale tratta	Tensione	Corrente tratta	Lunghezza cavo tratta	Cavo scelto									
							cod	tipo	descrizione	Sezione	Portata corrente interrato	Corrente di corto 1s	Caduta di tensione tratta	Caduta di tensione totale		
Partenza Torre		KW	KW	V	A	mt				mmq	A	kA	%	%		
Torre	14	Torre	12	6000	6000	30000	115,5	1900	ar30-300	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	300	478	28,3	0,213	0,213
Torre	12	SSE	0	6000	12000	30000	230,9	23000	ar30-630	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	630	709	59,5	3,573	3,786

Cavo di collegamento con SSE 3x1x630 mmq



Tratta	Potenza Torre	Potenza totale tratta	Tensione	Corrente tratta	Lunghezza cavo tratta	Cavo scelto										
						cod	tipo	descrizione	Sezione	Portata corrente interrato	Corrente di corto 1s	Caduta di tensione tratta	Caduta di tensione totale			
Partenza Torre		KW	KW	V	A	mt				mmq	A	kA	%	%		
Torre	5	Torre	8	6000	6000	30000	115,5	2400	ar30-300	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	300	478	28,3	0,269	0,269
Torre	8	Torre	11	6000	12000	30000	230,9	3100	ar30-300	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	300	478	28,3	0,695	0,965
Torre	11	Torre	10	6000	18000	30000	346,4	1300	ar30-300	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	300	478	28,3	0,437	1,402
Torre	10	SSE	0	6000	24000	30000	461,9	22250	ar30-630	ARE4H1RX - 18/30 kV	elica visibile	630	709	59,5	3,456	4,858

Cavo di collegamento con SSE 2x3x1x630 mmq

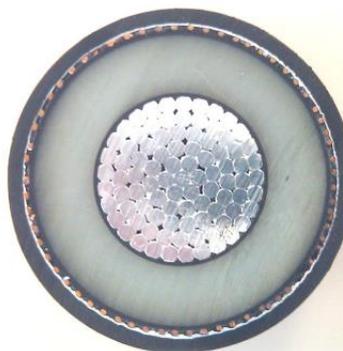
3.4. DIMENSIONAMENTO CAVO AT

Per l'interconnessione tra la stazione Utente e la Stazione Terna RTN, sarà utilizzato un cavo standard per la rete a 132 kV e 150 kV con isolamento in XLPE conduttore di fase in Alluminio e sezione di 1600mmq.

La scelta di questo cavo garantisce la portata di corrente fino a 1000 A-260 MVA molto al di sopra delle esigenze della stazione utente, inoltre la posa interrata a trifoglio garantisce una riduzione dei campi magnetici.

Di seguito sono riportati i principali dati del cavo utilizzato:

Portata	1000 A – 260 MVA
Capacità nominale	270 nF/km
Reattanza di servizio	0.11 Ω/km
Potenza reattiva generata	2.45 Mvar/km
Diametro esterno	10 cm



3.5. SERVIZI AUSILIARI

I Servizi Ausiliari della sezione auto produttore saranno alimentati direttamente dalla tensione di rete previa trasformazione 150/30kV e successiva 30/0,4kV mediante un trasformatore servizi ausiliari. Le principali utenze in corrente alternata sono: motori interruttori e sezionatori, raddrizzatore, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, ecc.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc. saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone dal raddrizzatore presente nella stazione. In caso di mancanza di alimentazione principale, è previsto un gruppo elettrogeno in funzione soccorritore per alimentare tutte le utenze elettriche.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Luglio 2020
--	--	-------------

4. RETE DI TERRA

La rete di terra della stazione utenti interesserà l'area recintata dell'impianto e saranno eseguite interconnessioni equipotenziali tra la stazione elettrica utente e la stazione Terna. Il dispersore sarà comune alla maglia realizzata in corda di rame da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 99-2 e 99-3. Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica. Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante quattro corde di rame con sezione di 125 mm². Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione. Inoltre, l'intero parco eolico sarà connesso mediante corda di rame nudo interrato che seguirà l'intero cavidotto.

5. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003). Si rileva che nelle stazioni, che saranno normalmente esercite in teleconduzione, non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria. Data la standardizzazione dei componenti e della disposizione geometrica, si possono esaminare i calcoli eseguiti nella relazione specialistica allegata. Si rileva come il contributo di campo elettrico e magnetico dei componenti di stazione (macchinari e apparecchiature), in corrispondenza delle vie di servizio interne, risulti trascurabile rispetto a quello delle linee entranti. Tale contributo diminuisce ulteriormente in prossimità della recinzione dove si può affermare che il campo elettrico e magnetico è principalmente riconducibile a quello dato dalle linee entranti. In sintesi, i campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

6. RUMORE

Nella stazione elettrica sarà presente esclusivamente macchinario statico che costituisce una modesta sorgente di rumore ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di trasformazione principale e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento). La macchina che verrà installata nella nuova stazione elettrica sarà trasformatore 150/30kV a bassa emissione acustica.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Luglio 2020
--	--	-------------

Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili. L'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei par. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1.

7. FABBRICATI

Nell'impianto è prevista la realizzazione di un edificio di sottostazione elettrica contenente un locale di media tensione con i relativi quadri, un locale servizi ausiliari con il trafo MT/BT, un locale contatori, un locale di bassa tensione contenente sia i quadri di bassa tensione, i quadri di raddrizzamento che i quadri di comando e controllo della SSE e del campo eolico. L'altezza dell'edificio è pari a 4 mt e riportato nella planimetria di SSE.

La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

7.1. IMPIANTO ELETTRICO DI CABINA

I locali tecnici saranno serviti da impianti elettrici ausiliari con tensione di 400/230 V, alimentati da trasformatori dedicati. Le caratteristiche degli impianti saranno le seguenti:

- Le linee saranno realizzate fuoritracce in tubazioni in PVC rigido del tipo pesante ed autoestingente con grado di protezione IP55;
- Le cassette di derivazione, anch'esse IP55, ed i conduttori di potenza saranno del tipo "non propagante l'incendio" in armonia con le Norme CEI 20/22;
- Tutte le linee partiranno dal Quadro Ausiliari completo di tutte le apparecchiature di protezione e comando indicate negli elaborati grafici di progetto, interruttori magnetotermici e magnetotermici-differenziali ad alta sensibilità per la protezione contro i contatti indiretti;
- Le linee di potenza raggiungeranno le singole utenze costituite da corpi illuminanti o da prese di tipo normale a poli protetti o di tipo interbloccato, monofase o trifase;
- Parallelamente alle linee di potenza saranno posati i conduttori di protezione giallo-verdi che collegheranno le singole utenze ai nodi collettori di terra ubicati nei quadri o nelle loro vicinanze realizzati con barra 30x3 mm, collegati all'impianto di terra della cabina di smistamento o della Sottostazione Elettrica di Trasformazione;

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Luglio 2020
--	--	-------------

- Le caratteristiche previste per i conduttori sono:

<u>Linea</u>	<u>tipo</u>	<u>sez minima</u>
circuito luce	N0/V-K o FG7OR	2,5 mmq
circuito prese	N0/V-K o FG7OR	4 mmq
conduttore PE	N0/V-K	sezione pari al conduttore di fase

- L'illuminazione dei locali sarà realizzata a mezzo di plafoniere a tubi fluorescenti da 2x36 o 2x58W debitamente cablati e rifasati a cos nn 0,9;
- Saranno installati degli organi illuminanti di emergenza con kit inverter con autonomia minima di 1 h;
- All'esterno saranno previsti proiettori da esterno, con corpo in acciaio inox, con vetro temperato e lampade da 250 W, installati su pali.

7.2. IMPIANTO ANTINTRUSIONE E VIDEOSORVEGLIANZA

La SSE utente sarà dotata di impianto antintrusione costituito da una centralina a microprocessore con linea antimanomissione, alimentatore, batterie ermetiche e ripetitore telefonico, collegata a rilevatori a doppia tecnologia con sensori a microonde e infrarossi installati a parete all'interno dei locali tecnici. Tutti i collegamenti saranno effettuati con cavi 6x0,22+2x0,50 mm, installati all'interno di tubazioni in PVC rigido fuoritracia IP55, installate a vista all'interno dei locali. L'impianto sarà dotato di chiave di prossimità per attivazione e disattivazione.

La struttura sarà inoltre dotata di sistema di videosorveglianza con registrazione degli eventi, costituito dalle seguenti componenti:

- N. 6 Telecamere fisse ad altissima risoluzione con sistema ad infrarossi (risoluzione 500/600 linee TV, focale 6-50 mm);
- Videoregistratore digitale a 16 ingressi con HDD da 2Tb e gestione indirizzo IP statico/dinamico;
- Cavo coassiale di segnale FTP 4x (2x0,22) mmq schermato a coppie.

7.3. ILLUMINAZIONE ESTERNA

L'illuminazione esterna sarà realizzata con proiettori simmetrici in Classe II equipaggiati con lampade da 250 W, ed installati a coppie, con l'ausilio di opportuna staffa su pali in PVC di altezza f.t. pari a circa 5,4 m.

La connessione elettrica al Quadro Ausiliari installato all'interno dei locali tecnici avverrà tramite cavi FG7OR 4x2,5 mmq, installati all'interno di cavidotti interrati in PVC (nel piazzale interno). I cavidotti saranno interrati, ad una profondità di 80 cm dal piano stradale, posati su letto di sabbia e quindi ricoperti con sabbia per uno spessore medio di 30 cm.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Luglio 2020
--	--	-------------

Successivamente avverrà il rinterro con materiale vagliato rinvenente dagli stessi scavi. La finitura superficiale sarà quella del piazzale esterno.

7.4. IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI E ANTINCENDIO

L'impianto avrà la funzione di rilevare e segnalare un eventuale incendio nel minor tempo possibile e fornirà i presidi di primo intervento; sarà costituito da:

- Rivelatori puntiformi di fumo (rivelano l'incendio e trasmettono automaticamente l'allarme alla centrale di controllo e di segnalazione);
- Centrale di controllo e di segnalazione (consente di avere il controllo globale sul funzionamento dell'impianto, riceve il segnale di allarme ed aziona i segnalatori acustici di allarme);
- Segnalatori acustici-luminosi di allarme (diffondono sia acusticamente sia visivamente il segnale di allarme ricevuto dalla centrale di segnalazione);
- Estintori a CO₂ per il primo intervento.

7.4.1. RILEVATORI

Si prevede di installare rivelatori di fumo a doppia tecnologia a infrarossi e termovelocimetrici. Quest'ultima tecnologia, in particolare, fa sì che si abbia la segnalazione di incendio quando il gradiente di temperatura, cui è sottoposto l'elemento sensibile, raggiunge il valore di taratura, in conseguenza di un incremento della temperatura ambiente. Il tempo d'intervento è funzione della variazione di temperatura ed è tanto più breve quanto più rapida è la sua variazione.

I rivelatori termovelocimetrici risultano insensibili alle variazioni lente della temperatura ambiente per un effetto di compensazione tra l'elemento sensibile di misura in contatto con l'esterno e quello di riferimento, caratteristica necessaria dove la temperatura ambiente in condizioni normali varia lentamente entro i limiti molto estesi.

Le caratteristiche tecniche dei rivelatori dovranno essere le seguenti:

- Temperatura di esercizio: compresa tra -25 e +60 gradi °C;
- Umidità: ≤95% (relativa)
- Grado di protezione: IP44.
- Conformità alla norma EN 54-7
- Compatibilità elettromagnetica: 50 V/m (1 MHz - 1 GHz)

Il numero dei rivelatori sarà stato determinato in funzione della loro tipologia e delle caratteristiche geometriche degli ambienti da sorvegliare, ed è indicato negli elaborati grafici di progetto.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Luglio 2020
--	--	-------------

7.4.2. CENTRALE DI CONTROLLO E DI SEGNALAZIONE

La centrale sarà ubicata all'interno dei locali tecnici.

La centrale avrà le seguenti caratteristiche:

- Capacità di gestione di almeno 2 zone;
- Alimentatore, batteria tampone, carica batterie;
- Segnalazione ottico- acustica escludibile
- Pulsante test impianto
- Uscite seriali
- Ripetitore telefonico di allarme.

7.4.3. SEGNALATORE DI ALLARME

L'impianto sarà dotato di segnalatore acustico-luminoso di allarme posizionato a parete all'esterno dei locali.

7.5. VARIE

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato. Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte in vasche di prima pioggia per essere successivamente conferite ad un corpo ricettore compatibile con la normativa in materia di tutela delle acque. Le acque di scarico dei servizi igienici saranno raccolte in un apposito serbatoio a vuotamento periodico di adeguate caratteristiche. La recinzione perimetrale sarà costituita da manufatti prefabbricati in cls, di tipologia aperto/chiuso. Il sistema di illuminazione sarà realizzato utilizzando corpi illuminanti adeguati in numero ed intensità luminosa in rispetto della norma vigente.

8. MACCHINARI E APPARECCHIATURE PRINCIPALI

Il macchinario principale presente nella SSE Utente è costituito dal trasformatore 150/30 kV con le seguenti caratteristiche

TR1

- Potenza nominale 110/120 MVA
- Tensione nominale 150/30 kV
- Vcc% 16% a 110 MVA
- Commutatore sotto carico variazione del $\pm 10\%$ Vn

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Luglio 2020
--	--	-------------

con +10 e -10 gradini (Totale 21 Gradini)

- Raffreddamento ONAN/ONAF
- Gruppo Ynd11

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione dei trasformatori, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti:

<i>Tensione massima sezione</i>	150/170 kV
<i>Frequenza nominale</i>	50 Hz
<i>Potere di interruzione interruttori</i>	31.5 kA
<i>Condizioni ambientali limite</i>	-25/+40°C

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Luglio 2020
--	--	-------------

QUADRI MT

Il sistema di quadri MT, sarà installato all'interno della stanza "Locale MT". I quadri utilizzati sono isolati in Gas e presentano il sistema di interconnessione con barratura in rame che garantisce portate in corrente fino a 2500 A. Saranno presenti, come meglio riportato nello schema unifilare n.6 scomparti arrivo Linea con relativo relè di protezione per l'interconnessione del parco eolico con la stazione utente, uno scomparto dedicato al trasformatore servizi ausiliari per garantire l'alimentazione dell'intera stazione elettrica, uno scomparto per le misure (TV protezione - misura), uno scomparto Generale MT per l'interconnessione del sistema quadri MT con il trasformatore elevatore TR1, uno scomparto con trafo misure per il controllo degli aerogeneratori, uno scomparto per le reattanze shunt. I quadri utilizzati sono isolati in Gas e presentano il sistema di interconnessione con barratura in rame che garantisce portate in corrente fino a 2500 A

Di seguito le caratteristiche principali:

Tensione massima	36kV
Frequenza nominale	50/60 Hz
Tenuta all'impulso	170 kV
Potere di interruzione interruttori	25 kA
Corrente nominale sbarra	2500A
Corrente nominale int.	630/800/1000/2500 A
Dimensioni	600-750/1000-1600/2250 mm

TRASFORMATORE MT/BT

Detto trasformatore, alimentato dal quadro di media tensione sopra descritto, sarà di tipo con isolamento in olio e di potenza pari a 100KVA; esso sarà utilizzato per trasformare la media tensione 30KV in bassa tensione (400V). Il trasformatore sarà dotato di una centralina termometrica che riceverà i segnali provenienti dalle sonde termometriche (PT100) installate sugli avvolgimenti secondari del trasformatore stesso e provvederà, in caso di sovratemperatura, a dare una segnalazione di allarme. Nel caso in cui la temperatura dovesse ulteriormente salire la centralina comanderà l'apertura dell'interruttore MT ad esso relativo. Il trasformatore verrà installato in un adeguato box metallico di contenimento ubicato in prossimità del quadro di distribuzione BT.

QUADRI DI DISTRIBUZIONE BT

Il quadro BT riceverà alimentazione dal trasformatore sopra descritto e provvederà a distribuire l'alimentazione BT, tramite adeguati interruttori, a tutte le utenze elettriche (compresi gli impianti di illuminazione interna ed esterna) presenti nella sottostazione, l'intero impianto interno luci prese FM.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 19 aerogeneratori con potenza di 115 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Rocchetta Sant'Antonio e Candela (FG)	Luglio 2020
--	--	-------------

QUADRO UPS 400/230Vca

Detto quadro riceverà alimentazione dal quadro di distribuzione e sarà del tipo a due “rami” ovvero adatto all'alimentazione dei carichi privilegiati 400/230Vca ed alla contemporanea carica (normalmente in tampone e periodicamente a fondo) di una batteria di accumulatori. Detti accumulatori saranno installati in un quadro dedicato e distinto dal quadro UPS. Sul quadro sarà inoltre prevista una sezione di distribuzione contenente tutti gli interruttori necessari per l'alimentazione di tutte le utenze privilegiate a 400/230Vca presenti nella sottostazione.

QUADRO RADDRIZZATORE E DISTRIBUZIONE 110 Vcc

Il quadro riceverà alimentazione dal quadro di distribuzione e sarà del tipo a due “rami” ovvero adatto all'alimentazione dei carichi in corrente continua ed alla contemporanea carica (normalmente in tampone e periodicamente a fondo) di una batteria di accumulatori. Detti accumulatori saranno installati in un quadro dedicato e distinto dal quadro 110Vcc e posizionato, come già indicato, in un apposito locale. Sul quadro sarà inoltre prevista una sezione di distribuzione contenente tutti gli interruttori necessari per l'alimentazione di tutte le utenze a 110Vcc presenti nella sottostazione.

QUADRO DI CONTROLLO

Destinato al comando e controllo della sottostazione, detto quadro sarà completo di un sinottico operativo riportante le apparecchiature della sottostazione ed i relativi pulsanti e lampade di segnalazione per il comando degli interruttori e sezionatori. Il quadro di controllo conterrà inoltre il relè multifunzione per le protezioni elettriche; oltre a quanto eventualmente richiesto da TERNA, saranno previste le protezioni di massima corrente, istantanea e ritardata (50 e 51). Sul quadro di controllo saranno inoltre previsti dei convertitori di segnale per la ritrasmissione (segnale 4÷20mA) a SCADA e a TERNA delle principali grandezze elettriche quali:

- Tensione
- Potenza attiva
- Potenza reattiva
- Fattore di potenza
- Corrente

A seguito di quanto verrà concordato con Terna, verranno resi disponibili a morsettiera dei contatti liberi da tensione per la ripetizione a Terna dello stato delle apparecchiature della sottostazione e dell'intervento protezioni ed allarmi. Saranno inoltre previsti a morsettiera ulteriori contatti liberi da tensione per la ripetizione a SCADA dello stato delle apparecchiature della sottostazione e dell'intervento protezioni ed allarmi.