
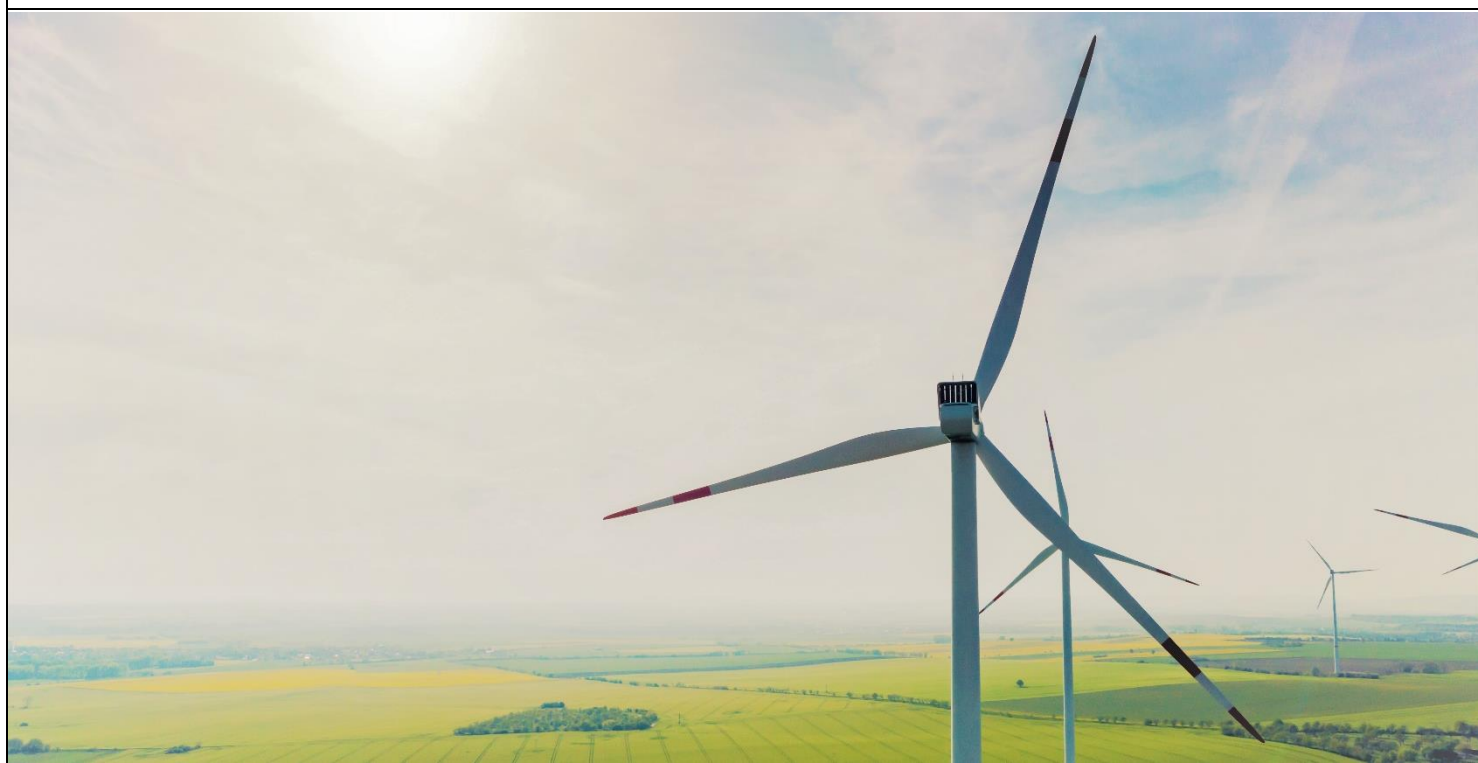


COMMITTENTE		<p>GRV WIND VIGNALE S.R.L. Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159 20122 Milano PEC: grvwindvignale@legalmail.it</p>
-------------	---	---

PROGETTISTI		<p>SCM Ingegneria S.r.l. Via Carlo del Croix, 55 Tel. +39 0831 728955 7202272022, Latiano (BR) Mail: info@scmingegneria.com</p>	
-------------	---	---	---



 REGIONE SICILIA Regione Sicilia	 Provincia di Trapani	 Comune di Mazara del Vallo	 Comune di Castelvetrano	 Comune di Santa Ninfa
---	---	---	--	--

PROGETTO	<p align="center">PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO " VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP) ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO E SANTA NINFA (TP)</p>
----------	---

ELABORATO	<p>Titolo:</p> <p align="center">RELAZIONE TECNICA OPERE DI CONNESSIONE</p>	<p>Tav: / Doc:</p> <p align="center">REL11</p>
-----------	--	---

Codice elaborato:	EOMZRD-I	Formato:	A4
-------------------	-----------------	----------	-----------

0	OTTOBRE 2023	EMESSO PER AUTORIZZAZIONE	SCM	SCM	GRVALUE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

Sommario

1	INTRODUZIONE.....	2
2	DATI DEL SOGGETTO PROPONENTE	2
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	3
4	STAZIONE UTENTE 220/30 kV.....	6
5	DESCRIZIONE COMPONENTI.....	7
5.1	Apparecchiature AT	7
5.1.1	Interruttore.....	7
5.1.2	Sezionatore.....	8
5.1.3	Trasformatore di corrente.....	9
5.1.4	Trasformatore di tensione induttivo	9
5.1.5	Trasformatore di tensione capacitivo.....	10
5.2	Trasformatore MT/AT.....	10
5.3	Quadro MT.....	11
5.4	Apparecchiature sezione BT: servizi ausiliari.....	12
5.4.1	Misura dell'energia elettrica.....	13
5.4.2	Sistema di controllo e monitoraggio	13
5.4.3	RTU TERNA.....	13
5.4.4	UPDM.....	13
5.4.5	Trasformatore ausiliario	14
5.4.6	Gruppo elettrogeno.....	14
5.5	CAVI ELETTRICI.....	15
5.5.1	Cavi elettrici di media tensione	15
5.5.2	Cavi elettrici di bassa tensione	15
5.6	IMPIANTO DI TERRA	16
5.6.1	Dimensionamento termico del dispersore.....	16
5.6.2	Tensioni di contatto e di passo	17
5.7	SERVIZI GENERALI ED IMPIANTI TECNOLOGICI	17
5.8	OPERE CIVILI	18
5.8.1	Edificio tecnologico stazione 220/30 kV.....	18
5.8.2	Strade e piazzole.....	18
5.8.3	Fondazioni e cunicoli cavi	18
5.8.4	Smaltimento acque meteoriche	19
5.8.5	Smaltimento acque fognarie	19
5.8.6	Ingressi e recinzioni	20

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

5.8.7	Illuminazione	20
6	STALLO CONDIVISO.....	21
6.1	APPARECCHIATURE AT	21
6.2	SISTEMA DI PROTEZIONE, MONITORAGGIO, COMANDO E CONTROLLO.....	21
6.3	RETE DI TERRA	22
7	ELETTRODOTTO AT 220 kV	23
7.1	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO	23
7.1.1	Caratteristiche elettriche.....	23
7.2	AREE POTENZIALMENTE IMPEGNATE	25
8	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	27
9	ASPETTI RELATIVI AL RUMORE	27
10	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	28

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

1 INTRODUZIONE

Il presente documento fornisce la descrizione generale del progetto di una centrale di produzione di energia da fonte eolica, con una potenza nominale di 72 MW che la società GRV WIND VIGNALE S.R.L. (la "Società") propone di realizzare in agro del Comune di Mazara del Vallo (TP) con opere indispensabili per la sua connessione alla RTN, nel comune di Castelvetro (TP) e Santa Ninfa (TP).

La Società ha presentato a Terna S.p.A. ("il Gestore") la richiesta di connessione alla RTN per una potenza in immissione di 72 MW; alla richiesta è stato assegnato Codice Pratica 202300665.

In data 17/03/2023, il gestore ha trasmesso la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG) alla Società GR Value Management S.r.l., formalmente accettata dalla stessa in data 10/07/2023 e successivamente volturata a GRV WIND VIGNALE SRL.

Lo schema di connessione alla RTN, descritto nella STMG, prevede che *l'impianto eolico debba essere collegato in antenna a 220 kV con una nuova stazione elettrica (SE) a 220/36 kV della RTN, da inserire in entrata - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna", previa:*

- *realizzazione del nuovo elettrodotto RTN 220 kV "Fulgatore – Partinico", di cui al Piano di Sviluppo Terna;*
- *realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento della suddetta stazione con la stazione 220/150 kV di Fulgatore, previo ampliamento della stessa;*
- *realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento della suddetta stazione a 220 kV con la stazione 220/150 kV di Partanna, previo ampliamento della stessa.*

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, il Gestore ha proposto a GRV Management S.r.l. (e, naturalmente, a seguito di voltura, a GRV WIND VIGNALE S.R.L.) di condividere lo stallo RTN nella stazione "Partanna 3" con altri produttori.

2 DATI DEL SOGGETTO PROPONENTE

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la società GRV WIND VIGNALE S.R.L.

La Società ha sede legale ed operativa in Milano (MI), Via Durini 9, ed è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio di Milano Monza Brianza Lodi, con numero REA MI-2695992, C.F. e P.IVA N. 12972070960.

Nella seguente tabella si riassumono le informazioni principali relative alla società GRV WIND VIGNALE S.R.L.

SOCIETA' PROPONENTE	
Denominazione	GRV WIND VIGNALE S.R.L.
Indirizzo sede legale ed operativa	Milano (MI), Via Durini 9
Codice Fiscale/Partita IVA	12972070960
Numero REA	MI-2695992
Capitale Sociale	10.000,00
Socio Unico	GR VALUE (GREEN RESOURCES VALUE) S.P.A.
Telefono	02.50043159
PEC	grvwindvignale@legalmail.it

Tabella 2.1 Informazioni principali della Società Proponente

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la costruzione di una centrale di produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Mazara del Vallo (TP) e delle opere indispensabili per la sua connessione alla RTN nei comuni di Castelvetrano (TP) e Santa Ninfa (TP).



Figura 3.1 Inquadramento generale da ortofoto – impianto eolico

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

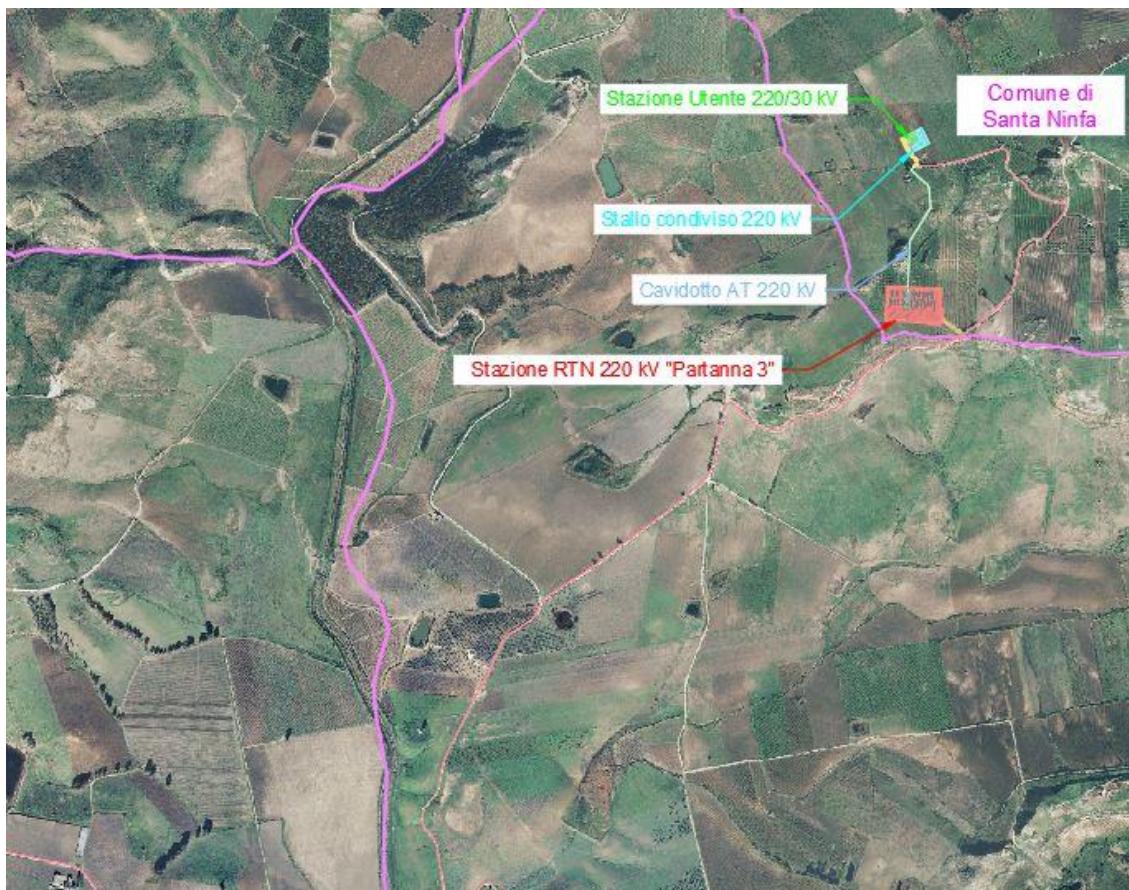


Figura 3.2 Inquadramento generale da ortofoto – opere di connessione

La centrale di produzione, anche detta "parco eolico", è costituita da n.10 aerogeneratori della potenza unitaria pari a 7,2 MW, interconnessi da una rete interrata di cavi MT 30 kV (in fase di realizzazione tale tensione di distribuzione potrebbe essere aumentata fino ad un massimo di 36 kV, in funzione di aspetti successivi inerenti eventuali opportunità legate alla connessione). Le opere di connessione, invece, prevedono la costruzione di una stazione elettrica di trasformazione MT/AT, anche detta "stazione utente", di proprietà del soggetto produttore e delle infrastrutture brevemente descritte di seguito-

Il progetto complessivamente prevede la realizzazione delle seguenti opere:

1. Parco eolico composto da 10 aerogeneratori, della potenza complessiva di 72.000 kW, ubicati nel comune di Mazara del Vallo (TP);
2. Elettrodotta in cavo interrato, in media tensione, per il vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori verso la stazione elettrica di trasformazione 220/30 kV;
3. Nuova Stazione di Utente 30/220 kV;
4. Opere Condivise dell'Impianto di Utente (Opere Condivise), costituite da sbarre comuni, dallo stallo arrivo linea e da una linea in cavo interrato a 220 kV, condivise tra la Società ed altri operatori, in antenna a 220 kV dalla nuova stazione elettrica (SE) a 220kV della RNT, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna";
5. Nuovo stallo utente da realizzarsi nella nuova stazione elettrica (SE) "Partanna 3" a 220kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna".

Le opere di cui ai precedenti punti 1) e 2) costituiscono il cosiddetto Impianto Eolico.

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

Le opere di cui ai precedenti punti 3) e 4) costituiscono il cosiddetto Impianto di Utenza per la connessione.

Le opere di cui al precedente punto 5) costituiscono il cosiddetto Impianto di Rete e non sono oggetto della presente relazione tecnica.

La STMG prevede che l'impianto eolico debba essere collegato in antenna a 220 kV con una nuova stazione elettrica (SE) a 220/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna", previa:

- realizzazione del nuovo elettrodotto RTN 220 kV "Fulgatore – Partinico", di cui al Piano di Sviluppo Terna;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento della suddetta stazione con la stazione 220/150 kV di Fulgatore, previo ampliamento della stessa;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento della suddetta stazione a 220 kV con la stazione 220/150 kV di Partanna, previo ampliamento della stessa.

Di seguito viene illustrato il layout delle opere di connessione e delle opere di rete.

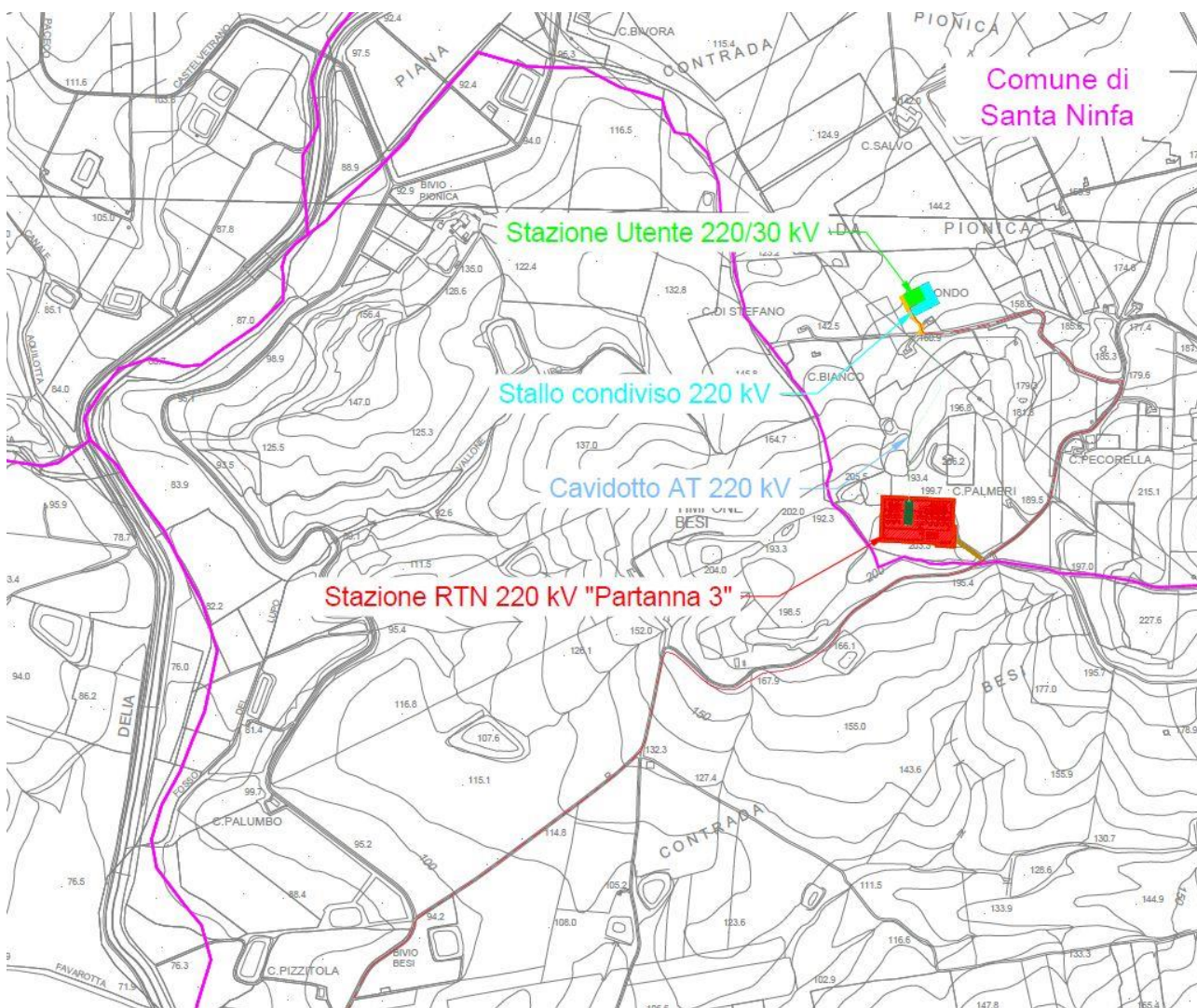


Figura 3.3 Opere di connessione e di rete - Estratto di inquadramento generale da CTR

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

4 STAZIONE UTENTE 220/30 kV

I criteri progettuali adottati per la sottostazione 30/1220 kV seguono le specifiche tecniche emanate dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (TERNA S.p.A.) - "Requisiti e caratteristiche di riferimento delle stazioni elettriche della RTN" Rev. 02 del 26.05.2015.

Il dimensionamento geometrico e spaziale degli impianti, ai fini dell'esercizio e della manutenzione, risponde ai seguenti requisiti di osservanza della Norma CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata".

Per il dimensionamento della rete di terra, saranno seguite le prescrizioni delle Norma CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522.

La stazione elettrica 30/220 kV di utenza, così come lo stallo condiviso saranno dotati di apparecchiature elettriche AT, MT e BT, sistemi di gestione per il suo funzionamento, impianti tecnologici e servizi ausiliari, come descritto nei seguenti paragrafi.

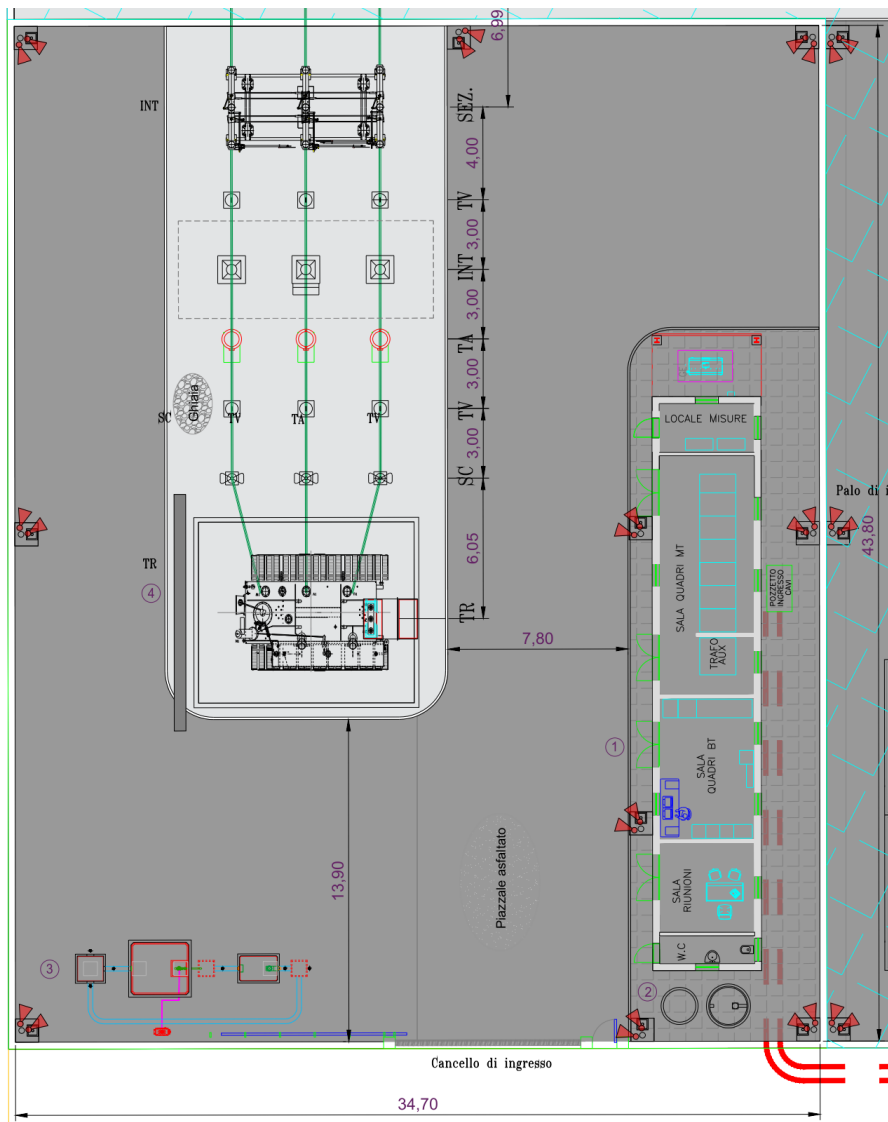


Figura 4-1 – Planimetria elettromeccanica stazione utente 220/30 kV

I componenti principali della stazione Utente risultano i seguenti:

- Edificio ausiliario, suddiviso opportunamente in locali separati, per l'alloggiamento di:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

- quadro MT
- quadri BT in corrente alternata e continua per l'alimentazione dei sistemi ausiliari di impianto
- quadri protezioni della stazione
- sistema di controllo e monitoraggio dell'intero impianto
- sistema di controllo e monitoraggio degli aerogeneratori
- trasformatore ausiliari
- misure
- sala riunioni
- servizi igienici
- 1 Stallo 220 kV per l'allacciamento alle sbarre dello stallo condiviso
- 1 Trasformatore elevatore 220/30 kV, completo di sistema di messa a terra lato MT
- 1 generatore di emergenza per l'alimentazione dei carichi essenziali di impianto

5 DESCRIZIONE COMPONENTI

5.1 Apparecchiature AT

I componenti in AT, a 220 kV, che costituiscono lo Stallo Utente, a partire dalle sbarre dello stallo condiviso, sono:

- n. 1 sezionatore di linea tripolare rotativo, verticale con comando delle lame di linea motorizzato e comando delle lame di terra manuale;
- n. 1 interruttore tripolare isolato in SF6 equipaggiato con un comando a molla;
- n. 3 trasformatori di tensione induttivi isolati in SF6 con isolatori in silicone;
- n. 3 trasformatori amperometrici isolati in SF6 con isolatori in silicone;
- n. 3 trasformatori di tensione capacitivi isolati in SF6 con isolatori in silicone;
- n. 3 scaricatori di sovratensione a ossido di zinco completi di contascariche;
- n. 1 TR 220/30 kV con potenza di 70/80 MVA (valore preliminare) con raffreddamento tipo ONAN/ONAF - gruppo vettoriale YNd11.

Le principali caratteristiche elettriche dei componenti AT sono riportate nei seguenti paragrafi.

5.1.1 Interruttore

DESCRIZIONE	VALORE
N. Poli	3
Tensione nominale	220 kV
Livello di isolamento nominale:	
<ul style="list-style-type: none"> • tensione di tenuta a impulso atmosferico 	1050 kV

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

DESCRIZIONE	VALORE
• tensione di tenuta a frequenza industriale	460 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale	≥ 630 A
Durata nominale di corto circuito	1 s
Corrente nominale di breve durata:	
• valore efficace	40 kA
• valore di cresta	100 kA
Sequenza di manovra nominale	O-0,3s-CO-1min-CO
Gas	SF6

Tabella 5-1 – Caratteristiche interruttore AT

L'interruttore sarà corredato di un armadio di comando unico per i tre poli, predisposto per l'interfacciamento con il Sistema di Protezione e Controllo della stazione.

5.1.2 Sezionatore

DESCRIZIONE	VALORE
N. Poli	3
Tensione nominale/massima	220/245 kV
Corrente nominale	≥ 630 A
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale di breve durata:	
• valore efficace	40 kA
• valore di cresta	100 kA
Durata ammissibile della corrente di breve durata	1 s
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
• verso massa	1050 kV
• sul sezionamento	1200 kV
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
• verso massa	460 kV
• sul sezionamento	530 kV

Tabella 5-2 – Caratteristiche sezionatore AT

Il sezionatore, corredato di un armadio unico per i tre poli, predisposto per l'interfacciamento con il Sistema di Protezione e Controllo della stazione, sarà provvisto sia di meccanismi di manovra a motore che manuali e di interblocco AREL con gli altri sezionatori della stazione, inclusi quelli del quadro MT.

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

Il comando delle lame di terra, solo ed esclusivamente normale, è combinato nello stesso armadio delle lame principali. Il sezionatore sarà dotato di un dispositivo di interblocco meccanico diretto che consente la manovra del sezionatore di terra solo con sezionatore aperto e viceversa.

5.1.3 Trasformatore di corrente

DESCRIZIONE	VALORE
Tensione nominale/massima	220/245 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Rapporto di trasformazione nominale	100/5 A
Numero di nuclei	3
Corrente termica nominale permanente	1,2 Ip
Corrente termica nominale di emergenza 1 h	1,5 Ip
Corrente dinamica nominale (Idyn)	2,5 Ith
Corrente termica di corto circuito	≥ 40 kA
Prestazioni e classi di precisione:	
• misura	30 VA/0,2
• protezione	30 VA/5P30
Tensione di tenuta a frequenza industriale	510 kV
Tensione di tenuta a impulso atmosferico	1175 kV

Tabella 5-3 – Caratteristiche trasformatore di corrente AT

5.1.4 Trasformatore di tensione induttivo

DESCRIZIONE	VALORE
Tensione primaria nominale	220/√3 kV
Tensione secondaria nominale	100/√3 V
Numero avvolgimenti secondari	1
Frequenza nominale	50 Hz
Prestazioni nominali e classi di precisione:	
• secondario di misura	50 VA/0,2
• secondari di protezione	---
Tensione massima per l'apparecchiatura	245 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale	460 kV
Tensione di tenuta a impulso atmosferico	1050 kV

Tabella 5-4 – Caratteristiche trasformatore di tensione induttivo AT

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

5.1.5 Trasformatore di tensione capacitivo

DESCRIZIONE	VALORE
Tensione primaria nominale	220/ $\sqrt{3}$ kV
Tensione secondaria nominale	100/ $\sqrt{3}$ V
Numero avvolgimenti secondari	3
Frequenza nominale	50 Hz
Prestazioni nominali e classi di precisione:	
• secondario di misura	50 VA/0,2
• secondari di protezione	100 VA/3P
Tensione massima per l'apparecchiatura	245 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale	460 kV
Tensione di tenuta a impulso atmosferico	1050kV

Tabella 5-5 – Caratteristiche trasformatore di tensione capacitivo AT

5.2 Trasformatore MT/AT

Per la trasformazione di tensione 30/220 kV sarà utilizzato un trasformatore da esterno trifase, con avvolgimenti immersi in olio, munito di variatore di rapporto sotto carico (220 kV +/- 12x1,25%), con neutro ad isolamento pieno verso terra, gruppo vettoriale YNd11, esercito con il centro stella lato AT non collegato a terra, ma comunque accessibile e predisposto al collegamento futuro se necessario e/o richiesto. Il trasformatore avrà le seguenti caratteristiche:

DESCRIZIONE	VALORE
Potenza nominale	70/80 MVA
Tipo di raffreddamento	ONAN/ONAF
Rapporto di trasformazione	220/30 kV
Tensione massima	245/36 kV
Tensione di tenuta nominale ad impulso atmosferico	1050/170 kV
Tensione di tenuta nominale a frequenza industriale	460/70 kV
Impedenza di corto circuito	12% (rif. 80 MVA)
Commutatore sotto carico sull'avvolgimento AT	$\pm 12 \times 1,25\%$
Gruppo vettoriale	YNd11
Isolamento degli avvolgimenti	uniforme

Tabella 5-6 – Caratteristiche trasformatore MT/AT

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

Il trasformatore, in accordo allo standard TERNA, sarà dotato almeno delle seguenti protezioni:

- 26Q: sovratemperatura olio, con soglia di allarme e di scatto;
- 99Q: livello olio, con soglia di allarme;
- 63Q: pressione olio, con soglia di scatto;
- 97T: Relè Buchholz di trasformatore, con soglia di allarme e scatto;
- 97VSC: Relè Buchholz di variatore sotto carico, con soglia di scatto;
- 99VSC: livello olio nel variatore sotto carico, con soglia di allarme.

Dovrà essere inoltre previsto il dispositivo di controllo e comando del variatore sotto carico (90TR).

5.3 Quadro MT

All'interno della cabina sarà predisposto un quadro elettrico di media tensione in cui si collegheranno le apparecchiature di protezione di MT e un quadro elettrico di bassa tensione, nel quale si installeranno le apparecchiature di protezione di BT per le linee luci di cabina e prese forza motrice. Si veda come riferimento lo schema unifilare della Stazione Utente ("EOMZRD-U - Tav.19 - Schema elettrico unifilare impianto di utenza").

All'interno della cabina è predisposto un quadro elettrico di media tensione, installato nel locale dedicato.

Il quadro di media tensione in questa fase preliminare prevede le seguenti caratteristiche principali:

DESCRIZIONE	VALORE
Tipo di isolamento	SF6
Tensione nominale/massima	30/36 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale di tenuta frequenza industriale	70 kV
Tensione di tenuta ad impulso	170 kV
Corrente nominale in uscita	1250 A (preliminare)
Corrente nominale ammissibile di breve durata (1s)	≥ 16 kA (preliminare)
Corrente alle sbarre	1250 A (preliminare)
Unità funzionale	<ul style="list-style-type: none"> • Sezionatore a vuoto (sbarre) • Interruttore SF6 • Sezionatore di terra
Sistema di protezione lato MT	<ul style="list-style-type: none"> • Sonde di temperatura • Protezione di back-up della turbina • Soglie intervento I>,I>>,I>>> (CEI 0-16)
Tensione ausiliari elettrici	230 V
Classificazione d'arco interno	IAC AFLR 16 kA – 1s

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

DESCRIZIONE	VALORE
Categoria di perdita di continuità di servizio	LSC2A
Numero di cicli di operazioni	1000

Tabella 5-7 – Caratteristiche quadro MT in Stazione Utente

I dati di dimensionamento del quadro MT sono preliminari e saranno confermati in sede di progettazione esecutiva.

Il quadro includerà almeno le seguenti unità funzionali:

- una partenza verso trasformatore elevatore, equipaggiata con interruttore;
- tre arrivi dalle dorsali MT, in cavo, proveniente dall'impianto eolico, equipaggiati con interruttore;
- una partenza verso trasformatore ausiliario, equipaggiata con interruttore o con sezionatore sotto carico e fusibili;
- una cella misure;
- una cella di riserva.

Il quadro sarà equipaggiato con relè di protezione e strumenti di misura. Sarà inoltre prevista l'interfaccia con il sistema di controllo remoto della sottostazione.

5.4 Apparecchiature sezione BT: servizi ausiliari

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari in corrente alternata sarà prevista un trasformatore MT/BT in grado di alimentare tutte le utenze della stazione, ovvero, in caso di mancanza della sorgente alternata, un gruppo elettrogeno in grado di alimentare le utenze essenziali della stazione.

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari in corrente continua sarà previsto un sistema di alimentazione tramite complesso raddrizzatore/batteria.

Dal sistema raddrizzatore/batteria sarà inoltre derivato un inverter con uscita in tensione con sinusoidale pura che sarà utilizzato per alimentare i carichi in corrente alternata del sistema di controllo della cabina MT (Sistema SCADA di cabina, Routers forniti da terzi, Sistema WTG SCADA fornito da terzi)

In caso di mancanza della sorgente alternata, la capacità della batteria assicurerà il corretto funzionamento dei circuiti alimentati (circuiti a corrente continua e circuiti a 230 Vac 50Hz derivati dall'Inverter) per il tempo necessario affinché il personale di manutenzione possa intervenire, comunque per un tempo non inferiore a 3 ore.

In estrema sintesi lo schema di alimentazione dei S.A. in c.a. prevede:

- Trasformatore MT/BT con potenza nominale definita in funzione delle dimensioni dell'impianto e dei carichi previsti;
- Scomparto MT sul quadro MT per la derivazione della linea di alimentazione del trasformatore MT/BT;
- Quadro BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente alternata
- Quadro BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

- Raddrizzatore/carica batterie con relativo pacco batterie stazionarie

L'alimentazione dei S.A. in c.c. sarà a 110 V con il campo di variazione compreso tra +10%/-15%. Il raddrizzatore/carica batterie verrà dimensionato per erogare complessivamente la corrente permanente richiesta dall'impianto e la corrente di carica della batteria (sia di conservazione che rapida); la batteria assicurerà la manovrabilità dell'impianto, in assenza dell'alimentazione in c.a., con un'autonomia di 3 ore. Le batterie saranno di tipo ermetico, i raddrizzatori saranno adatti a prevedere il funzionamento in:

- "carica in tampone" con tensione regolabile 110÷120 V;
- "carica rapida" con tensione regolabile 120÷125 V.

5.4.1 Misura dell'energia elettrica

Ciascun contatore di energia sarà dotato di due porte di comunicazione: una per la connessione al modem GSM, e l'altra per il download dei dati locali, completa di cavo necessario. L'opzione di sincronizzare i contatori tramite il sistema GPS locale di stazione sarà valutata successivamente.

Il sistema di misura dell'energia elettrica sarà conforme alle prescrizioni degli allegati N° 43-47 del Codice di Rete di TERNA.

Qualunque accesso ai circuiti di misura fiscale sarà sigillato (sigilli apposti da Terzi); non sarà possibile accedere ai circuiti di misura senza rimuovere i sigilli.

Pertanto, le morsettiere di misura all'interno dei quadri e le morsettiere del quadro di misura sopraindicato saranno tutte sigillabili.

I cavi dei circuiti di misura fiscale tra i TA/TV e quadro di misura dove sono contenuti i contatori di energia saranno posati, per quanto fattibile, in un condotto dedicato e comunque sempre protetti lungo tutto il percorso con guaina in PVC con anima interna metallica.

I misuratori di energia, i nuclei di misura dei TA TV dedicati alla misura fiscale dell'energia saranno forniti completi di certificati di taratura/calibrazione emessi da un organismo riconosciuto.

5.4.2 Sistema di controllo e monitoraggio

Il monitoraggio e il controllo dei componenti della sottostazione elettrica saranno eseguiti mediante un sistema di controllo adeguato ("SCADA cabina") completo di apparati quali PC, tastiera, monitor, mouse, stampante, PLC/RTU/CPU, Switch, convertitori, software e qualsiasi funzione HMI necessaria.

5.4.3 RTU TERNA

Per la trasmissione dei telesegnali e telemisure (TS e TM) previsti dal Codice di rete sarà fornito e installato nel quadro contenente gli apparati del sistema SCADA di sottostazione un'unità terminale remota (RTU) da interfacciare con il sistema di controllo TERNA.

La RTU sarà conforme ai requisiti di Terna, con ridondanza di CPU, alimentatori e schede principali, prestazioni in termini di frequenza di trasmissione dei dati e protocolli di comunicazione.

La RTU sarà completa di porte per il collegamento della stessa RTU alle prese dei routers delle due linee di comunicazione, tipo CDN e Frame Relay (forniti da Altri).

5.4.4 UPDM

Oggetto della fornitura sarà fornire ed installare una "Unità Periferica di Difesa e Monitoraggio" (UPDM) per la disconnessione remota dell'impianto (tramite l'apertura degli interruttori 220 kV o 30 kV), da interfacciare con Sistema di controllo remoto TERNA.

L'UPDM sarà conforme ai requisiti di Terna, con ridondanza di CPU, alimentatore e schede principali, prestazioni in termini di frequenza di trasmissione dei dati e protocolli di comunicazione.

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

L'UPDM sarà un sistema autonomo, completo di tutti i dispositivi necessari da interfacciare con l'apparecchiatura di campo per il funzionamento degli interruttori automatici asserviti al "teledistacco"

Il quadro UPDM sarà inoltre interfacciato con i due switch/router Cisco, necessari per la connessione dell'UPDM a due linee CDN (Router e linee di comunicazioni fornite da Altri), per la connessione con Terna.

5.4.5 *Trasformatore ausiliario*

Il trasformatore dei servizi ausiliari sarà del tipo inglobato in resina, dimensionato per alimentare tutti gli utenti dei servizi ausiliari e generali della sottostazione elettrica.

Le caratteristiche principali devono essere:

DESCRIZIONE	VALORE
Potenza nominale	160 kVA
Tipo di raffreddamento	ONAN
Tensione nominale	30/0,42 kV
Tensione massima	36/1 kV
Impedenza di corto circuito	5%
Commutatore a vuoto sull'avvolgimento MT	±2x2,5%
Gruppo vettoriale	Dyn11
Classe ambientale e climatica	E1 – C1
Classe di comportamento al fuoco	F1

Tabella 5-8 – Caratteristiche trasformatore ausiliario

5.4.6 *Gruppo elettrogeno*

Il generatore elettrico di emergenza, installato in un dedicato locale dell'edificio di sottostazione, sarà dimensionato per alimentare tutti i carichi ritenuti privilegiati della sottostazione in caso di interruzione dell'alimentazione principale sul quadro elettrico di distribuzione dei servizi ausiliari in C.A. derivata dal trasformatore ausiliario 30/0.4 kV.

La dimensione del generatore sarà di 25 kVA e il serbatoio interno del carburante sarà inferiore a 120 l, pertanto non è necessario alcun sistema di estinzione fisso, secondo le prescrizioni dei vigili del fuoco.

Il generatore di emergenza sarà dotato di una centralina di automazione e controllo installata su quadro elettrico a bordo macchina che gestirà gli ordini di commutazione impartiti dalla logica di commutazione automatica RETE/GRUPPO installata nel quadro dei servizi ausiliari in Corrente Alternata. La suddetta centralina gestirà anche le anomalie di funzionamento del gruppo elettrogeno inviando opportuni ordini di protezione e segnalazioni al Sistema SCADA di sottostazione

Le caratteristiche principali del gruppo saranno:

Caratteristiche gruppo elettrogeno	
Potenza PRP	25 kVA (preliminare)
Potenza LTP	27 kVA (preliminare)
Alimentazione motore primo	gasolio

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

Raffreddamento motore primo	acqua
Capacità serbatoio integrato	< 120 l
Frequenza	50 Hz
Tensione	400 / 230 V+N

Tabella 5-9 – Caratteristiche gruppo elettrogeno

5.5 CAVI ELETTRICI

5.5.1 Cavi elettrici di media tensione

I cavi da 30 kV che collegano il quadro di media tensione ai terminali passanti del trasformatore di potenza e ai terminali del trasformatore ausiliario avranno le seguenti caratteristiche principali:

Caratteristiche cavi MT	
Tipo di cavo	Unipolare
Tensione nominale U ₀ /U/Um	18 / 30 / 36 kV
Isolamento	HEPR o XLPE
Materiale conduttore	Alluminio

Tabella 5-10 – Caratteristiche cavi MT

Le caratteristiche tecniche, i materiali e i metodi di prova relativi a tutti i cavi MT interni alla sottostazione saranno rispondenti alle Norme CEI e tabelle CEI UNEL di riferimento.

Anche per i cavi MT vale la stessa osservazione già riportata per i quadri MT. La tensione di esercizio di 30 kV è indicativa e potrebbe essere modificata in fase di ingegneria di dettaglio, fino ad un massimo di 36 kV, in funzione di aspetti successivi inerenti eventuali opportunità legate alla connessione.

5.5.2 Cavi elettrici di bassa tensione

Tutti i cavi di controllo devono essere schermati, con isolamento 0,6 / 1 kV e sezione trasversale $\geq 1,5 \text{ mm}^2$. I cavi per le misure che si derivano dai secondari dei trasformatori di corrente e tensione avranno una sezione $\geq 4 \text{ mm}^2$.

Sarà comunque fornito un corretto calcolo per definire nel dettaglio la sezione dei cavi di bassa tensione da utilizzare per alimentazioni, misura, comando e segnalazione.

Le caratteristiche tecniche, i materiali e i metodi di prova relativi a tutti i cavi BT per i circuiti di potenza e di controllo, cavi unipolari per cablaggi interni dei quadri e per impianti luce e f.m. saranno rispondenti alle Norme CEI e tabelle CEI UNEL di riferimento.

I cavi elettrici utilizzati nei collegamenti dei sistemi di protezione, comando e controllo, dei servizi ausiliari e generali e i cavi impiegati nei collegamenti interni ai quadri elettrici installati, saranno conformi alla Norma CEI 20-22, cioè cavi non propaganti l'incendio.

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

I cavi elettrici utilizzati per i sistemi di protezione, comando e controllo, inclusi i circuiti amperometrici e voltmetrici, saranno del tipo FG16(O)H1R 0,6/1 kV, conduttore in rame ricotto non stagnato a corda flessibile, isolamento in gomma, schermatura in fili di rame, guaina in PVC di qualità RZ. I cavi elettrici utilizzati all'interno dei quadri per lo sviluppo dei circuiti, per il sistema di luce e f.m. degli edifici e dell'area esterna della Sottostazione e per la distribuzione dell'energia in c.a. e c.c. saranno, in funzione della tipologia di posa, FS17 450/750 V quelli in singola guaina, e FG16(O)R 0,6/1 kV, quelli in doppia guaina.

Le sezioni minime previste sono comunque:

- per i circuiti di potenza 2,5 mm²
- per i circuiti amperometrici e voltmetrici 4,0 mm²
- per i circuiti di comando e segnalazione 1,5 mm²

5.6 IMPIANTO DI TERRA

La rete di terra sarà realizzata in accordo alla normativa vigente CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522 in modo da assicurare il rispetto dei limiti di tensione di passo e di contatto.

Il dispersore sarà costituito da una maglia in corda di rame interrata, opportunamente dimensionata e configurata, sulla base della corrente di guasto a terra dell'impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature.

Dopo la realizzazione, saranno eseguite le opportune verifiche e misure previste dalle norme.

La rete di terra sarà dimensionata in accordo alla Norma CEI EN 50522. In particolare, si procederà:

- al dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra;
- alla definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza di cui alla norma stessa.

5.6.1 Dimensionamento termico del dispersore

Relativamente al dimensionamento termico, il dispersore sarà realizzato con corda nuda in rame, la cui sezione può essere determinata con la seguente formula:

$$A = \frac{I}{K} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\Theta_f + \beta}{\Theta_i + \beta}}}$$

dove:

A = sezione minima del conduttore di terra, in mm²

I = corrente del conduttore, in A

t = durata della corrente di guasto, in s

K = 226 A s^{1/2} mm⁻² (rame)

β = 234,5 °C

Θ_i = temperatura iniziale in °C (assunta pari a 20°C)

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

Θ_f = temperatura finale in °C (assunta pari a 300°C, per rame nudo)

Il dimensionamento termico del dispersore deve considerare i valori standard delle correnti di corto circuito e tempi di eliminazione previsti per la rete 220 kV di Terna (Regole Tecniche di Connessione - Allegato A.8).

5.6.2 Tensioni di contatto e di passo

La definizione della geometria del dispersore al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo sarà effettuata in fase di progetto esecutivo, quando saranno noti i valori di resistività del terreno, da determinare con apposita campagna di misure.

In via preliminare, sulla base degli standard normalmente adottati e di precedenti esperienze, può essere ipotizzato un dispersore orizzontale a maglia, con lato di maglia di 5 m.

In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata resistività si potrà procedere all'installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell'intero dispersore. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

In ogni caso, qualora risultasse la presenza di zone periferiche con tensioni di contatto superiori ai limiti, si procederà all'adozione di uno o più dei cosiddetti provvedimenti "M" della Norma CEI EN 50522.

5.7 SERVIZI GENERALI ED IMPIANTI TECNOLOGICI

L'illuminazione normale delle aree esterne verrà realizzata con paline di illuminazione di altezza pari a 8 m f.t., dotate di doppio proiettore LED.

Verrà, inoltre, garantita una locale integrazione con plafoniere e/o proiettori nelle zone adiacenti ai cabinati.

Il sistema di illuminazione delle aree esterne sarà realizzato con due circuiti diversi: il primo sarà attivato tramite relè crepuscolare garantirà un livello di illuminazione medio di 20 lux; il secondo deve essere attivato direttamente dall'operatore in caso di necessità garantendo un livello medio minimo di 200 lux nelle aree di lavoro. La progettazione e la selezione dei materiali del sistema di illuminazione esterna saranno conformi ai requisiti delle normative regionali applicabili.

Nei cabinati saranno realizzati i seguenti impianti tecnologici:

- illuminazione e prese F.M.;
- condizionamento e ventilazione;
- rilevazione incendi;
- controllo accessi e antintrusione

Gli impianti tecnologici saranno realizzati conformemente alle norme CEI e UNI di riferimento. Verranno, inoltre, impiegate apparecchiature e materiali provvisti di certificazione IMQ o di marchio Europeo internazionale equivalente.

Gli impianti elettrici saranno di norma tutti "a vista", cioè con apparecchiature, corpi illuminanti, tubazioni e canaline per i conduttori e scatole di derivazione del tipo "non incassato" nelle strutture.

L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici sarà derivata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo norme CEI EN 61009-1) ed installati nel quadro BT dei servizi ausiliari in corrente alternata ubicato nel locale BT dell'edificio.

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

Il sistema di distribuzione BT 230 V e 400 V c.a. adottato sarà tipo TN-S previsto dalle norme CEI 64-8. Tutti gli impianti elettrici saranno completi di adeguato impianto di protezione. Gli impianti elettrici avranno di norma il grado di protezione IP40 secondo norme CEI EN 60529. I conduttori e i cavi saranno di tipo flessibile, tensioni nominali 450/750 V e 0.6/0.1 kV, non propaganti la fiamma e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi secondo CEI EN 50575 e regolamento CPR (UE 305/11) contrassegnati alle estremità e con sezioni dimensionate in accordo alle CEI 64-8.

5.8 OPERE CIVILI

5.8.1 Edificio tecnologico stazione 220/30 kV

All'interno della nuova Stazione Utente è prevista la costruzione di un edificio che ospiterà locali quadri BT e controllo, il locale quadri elettrici MT e il locale misure.

Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

L'edificio sarà realizzato in muratura, con superfici non combustibili nel rispetto di quanto definito nella norma CEI EN 61936-1, da cui consegue una distanza in aria per trasformatori all'aperto uguale o superiore a 5 m. La pianta dell'edificio sarà rettangolare di dimensioni esterne 24,8x4,7 m circa, e con orientamento Est-Ovest. L'edificio è ad un solo piano con copertura piana ed ha altezza massima pari a circa 4,6 m, corrispondente al colmo del tetto, mentre l'altezza interna massima dei locali sarà di circa 4,00 m.

La tavola "EOMZRD-U - Tav.10- Planimetria, viste e sezioni edificio utente - Stazione Utente" rappresenta la pianta e le diverse sezioni dell'edificio.

I locali costituenti l'edificio sono:

- Locale quadri MT e trasformatore ausiliari
- Locale quadri BT, ausiliari e sala controllo aerogeneratori
- Sala riunioni
- Locale misure
- Servizi igienici.

Il gruppo diesel di emergenza sarà invece installato sotto una tettoia contigua all'edificio di stazione.

5.8.2 Strade e piazzole

Le strade interne all'area della Stazione Utente saranno asfaltate e con una larghezza non inferiore a 4,00 m, le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT.

5.8.3 Fondazioni e cunicoli cavi

Sono previste fondazioni per le seguenti apparecchiature:

- trasformatore elevatore;
- sezionatori, interruttori, isolatori e terminali cavo posizionati su appositi sostegni metallici;
- pali luce;
- recinzioni esterne.

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

Le fondazioni dei sostegni sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in Stazione Utente, sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera; per le sbarre e per le apparecchiature, con l'esclusione degli interruttori, potranno essere realizzate anche fondazioni di tipo prefabbricato con caratteristiche, comunque, uguali o superiori a quelle delle fondazioni gettate in opera. Relativamente ai valori non rilevanti dei carichi statici delle apparecchiature elettromeccaniche, le fondazioni sono di tipo "diretto", realizzate sulla quota di fondo scavo su base di magrone. Eventuali opere di consolidamento del terreno potranno essere realizzate sotto la fondazione del trasformatore elevatore, se necessario.

Le varie fondazioni delle apparecchiature saranno tra loro collegate da una rete di cunicoli e di "masselli conduit" per il collegamento con cavi elettrici delle apparecchiature elettro-meccaniche e tra i quadri di controllo e misura posti nelle sale quadri dell'edificio.

Tutte le opere di fondazione dovranno essere progettate in funzione della tipologia del terreno esistente in sito, tenendo conto del grado di sismicità.

Durante la realizzazione delle opere civili, attorno ad ogni fondazione e su tutta l'area della Stazione Utente sarà installata la maglia di terra.

Dopo aver eseguito le opere di fondazione e posato la rete di terra, le aree interessate dai lavori saranno risistemate realizzando il livellamento del terreno intorno alle fondazioni mediante il riporto con materiali idonei compattati, e la successiva finitura delle stesse come da progetto.

5.8.4 Smaltimento acque meteoriche

Nella Stazione Utente saranno attuati tutti gli accorgimenti per limitare le aree coperte da strade interne asfaltate e dai tetti degli edifici; quindi, della superficie che potrebbe raccogliere e accumulare acque meteoriche; per questo saranno previste, in zona apparecchiature elettromeccaniche, ampie superfici inghiaiate, che consentiranno lo smaltimento diretto per percolazione nel terreno naturale. Per la raccolta delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori.

Le acque meteoriche raccolte saranno smaltite in accordo alla normativa vigente (D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii, L.R. 27/86 e Allegato 5 della delibera C.I.T.A.I.) seguendo le prescrizioni degli enti preposti.

Si prevede che tali acque, in particolare quelle comunemente denominate di "prima pioggia" (i primi 5 mm), potenzialmente inquinate dalla presenza di sversamenti accidentali di sostanze oleose, saranno raccolte e convogliate in un'apposita vasca dove verranno separate da quelle risultanti dalle piogge successive, e subiranno un trattamento di sfangamento e di disoleazione prima di essere riunite a quelle cosiddette di "seconda pioggia" pulite, quindi scaricate direttamente su suolo (in quanto la zona dell'Impianto di Utenza non sembra essere direttamente servita da rete fognaria e non è ubicata in prossimità di corpi idrici superficiali).

Il sistema di dispersione su suolo sarà composto da una rete drenante adeguatamente dimensionata in base alle prove di dispersione che si effettueranno in fase di ingegneria esecutiva e sarà realizzato al di fuori dell'area recintata della Stazione Utente.

5.8.5 Smaltimento acque fognarie

Le acque nere provenienti dai servizi igienici saranno convogliate mediante un sistema di tubi ed eventuali pozzetti a tenuta in serbatoi da vuotare periodicamente o in fosse chiarificatrici tipo Imhoff, ubicati in prossimità dell'edificio.

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

5.8.6 Ingressi e recinzioni

La Stazione Utente sarà accessibile dall'esistente Strada Comunale. Antistante all'ingresso della Stazione Utente sarà realizzato un piazzale per la sosta degli automezzi del personale addetto alla manutenzione.

Per l'ingresso alla Stazione Utente è previsto un cancello carrabile di tipo scorrevole ed un cancello pedonale, per una larghezza complessiva di circa 7,00 m.

È prevista la totale recinzione dell'area: la recinzione della Stazione Utente sarà in cemento, di tipo a pannelli ciechi con altezza di 2,50 m. La recinzione avrà caratteristiche di sicurezza e antintrusione; sarà dotata di cancelli carrai e pedonali per l'accesso dei mezzi di manutenzione e del personale operativo, realizzati in copertura metallica zincata. La recinzione perimetrale deve essere conforme alla norma CEI 99-3.

5.8.7 Illuminazione

Il sistema di illuminazione dell'area esterna è progettato per fornire un livello di illuminazione di 20 lux, utilizzando lampade a LED.

Saranno previsti due circuiti separati: uno comandato automaticamente da fotocellula, per assicurare un livello di illuminazione minimo; l'altro sarà comandabile manualmente, tramite interruttore, per fornire un livello di illuminazione più elevato, solo quando necessario (es. durante le operazioni di manutenzione dei componenti AT).

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

6 STALLO CONDIVISO

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso garantiscono il collegamento in antenna a 220 kV sulla sezione a 220 kV della nuova stazione elettrica (SE) "Partanna 3" a 220kV della RNT, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna";

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso sono principalmente costituiti da:

- Un sistema sbarre a 220 kV per il collegamento della Stazione Utente allo Stallo Condiviso, eventualmente comune ai futuri produttori;
- Uno Stallo Condiviso tra più produttori con apparecchiature a 220 kV (sezionatori, interruttori, ecc.) per la connessione allo stallo di arrivo produttore in Stazione Elettrica RTN;
- Un edificio tecnologico dedicato al cui interno saranno installati i necessari pannelli elettrici e sistemi di alimentazione elettrica dei servizi ausiliari, di protezione e controllo.

Lo Stallo Condiviso consentirà di disalimentare le sbarre per eventuali interventi di manutenzione o per interventi automatici del sistema di protezione, comando e controllo senza interessare in alcun modo lo stallo arrivo produttore in Stazione Elettrica RTN.

Le sbarre comuni avranno altezza dal suolo di 9,3 m e saranno affiancate lungo l'intero sviluppo da una viabilità interna per l'accesso a mezzi di manutenzione.

6.1 APPARECCHIATURE AT

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI generali e specifiche, e in accordo al Codice di Rete di Terna.

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso saranno dotati delle seguenti apparecchiature principali:

- N.1 sistema sbarre a 220 kV (Sistema Sbarre)
- Montante 220 kV di arrivo linea (Stallo Condiviso):
 - Tre terminali cavi per la linea in arrivo dalla Stazione RTN
 - Tre scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco, con contatori di scarica.
 - Un sezionatore di linea con lame di terra;
 - Un interruttore tripolare in SF6;
 - Tre trasformatori di corrente unipolari (TA), con nuclei secondari di misura e di protezione.
 - Tre trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo capacitivo, con avvolgimenti secondari di misura e protezione;

Le caratteristiche dei componenti AT sono le stesse dei componenti della Stazione Utente, al precedete paragrafo 5.1.

6.2 SISTEMA DI PROTEZIONE, MONITORAGGIO, COMANDO E CONTROLLO

Si prevede un Locale Protezione e Controllo di altezza 4.60 m dove troveranno posto i quadri di bassa tensione dedicati ai servizi ausiliari e tutte le apparecchiature di protezione, comando e controllo necessarie per la gestione dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre.

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

6.3 RETE DI TERRA

La rete di terra sarà realizzata in accordo alla normativa vigente CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522 in modo da assicurare il rispetto dei limiti di tensione di passo e di contatto.

Il dispersore sarà costituito da una maglia in corda di rame interrata, opportunamente dimensionata e configurata, sulla base della corrente di guasto a terra dell'impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature.

Dopo la realizzazione, saranno eseguite le opportune verifiche e misure previste dalle norme.

La rete di terra sarà dimensionata in accordo alla Norma CEI EN 50522. In particolare, si procederà:

- al dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra;
- alla definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza di cui alla norma stessa.

La rete di terra dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre sarà collegata a quella della Stazione Utente.

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

7 ELETTRODOTTO AT 220 kV

Il collegamento tra lo stallo condiviso e lo stallo arrivo produttore dell'Impianto di Rete nella Stazione Elettrica RTN sarà realizzato in cavo interrato AT (terna di cavi a 220 kV), per un tracciato di lunghezza totale pari a circa 550 m.

L'opera in questione si configurerà con la posa di una terna di cavi XLPE (polietilene reticolato), posti ed interrati in unica trincea della profondità di circa 1,50 m.

7.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO

L'elettrodotto in cavo interrato, della lunghezza di 510 m circa, sarà costituito da una terna di cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura metallica e guaina esterna in termoplastica. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione preliminare di 1600 mm², da confermarsi durante il progetto esecutivo dell'impianto.

7.1.1 Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche del cavo sono le seguenti:

DESCRIZIONE	VALORE
Materiale del conduttore	alluminio
Materiale isolante	XLPE
Schermo metallico	alluminio
Guaina esterna	PE
Tensione nominale (U _o /U/U _m)	127/220/245 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Sezione	1600 mm ²
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale	920 A
Potenza nominale	350 MVA

Tabella 7-1 – Caratteristiche cavo AT

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

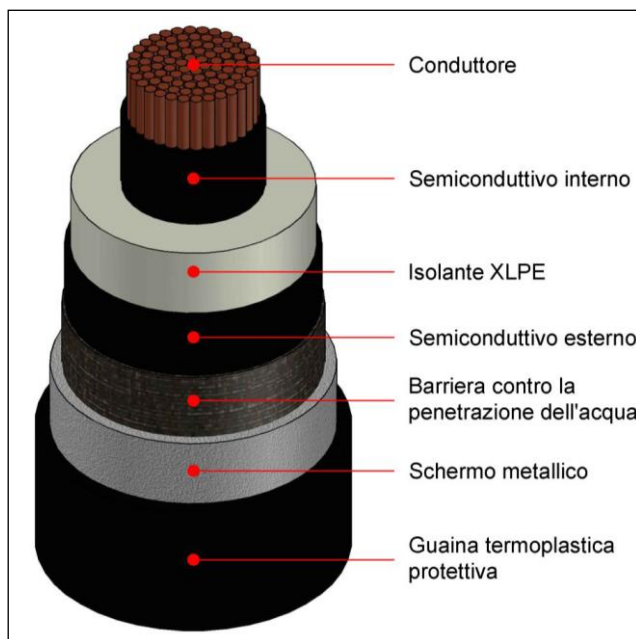


Figura 7-1 – Sezione trasversale cavo AT

7.1.1.1 Modalità di posa

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità media di 1,50 m, con disposizione delle fasi a trifoglio/in piano. Le profondità reali di posa saranno meglio definite in fase di progetto esecutivo dell'opera.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'. Saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore minimo di 5 cm. Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici, come indicato nella tavola "EOMZRD-U - Tav.12 - Tracciato cavo e sezioni tipo cavo interrato AT 220 kV".

Le condizioni di posa considerate sono riassunte nella seguente tabella:

DESCRIZIONE	VALORE
Posa cavo	Direttamente interrato / in tubo
Profondità di posa	1,50 m / profondità > 2,0 m dal fondo del manufatto esistente
Formazione	Terna singola a trifoglio
Tipologia del letto di posa	Sabbia a bassa resistività termica o cemento magro
Spessore del letto di sabbia/cemento	Minimo 0,50 m (da fondo scavo)

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

DESCRIZIONE	VALORE
Copertura con piastre di protezione in CA (solo per letto di sabbia)	Spessore minimo 5 cm
Tipologia di riempimenti scavo	Terra di riporto vagliata
Temperatura terreno	20 °C
Resistività termica terreno	1,2 K m/W

Tabella 7-2 – Condizioni di posa cavo AT

7.1.1.2 Giunti

Data la brevità del percorso in cavo, non sono previsti giunti unipolari.

7.1.1.3 Terminali arrivo cavo

Lo schema di elettrodotto in cavo prevede l'installazione sia nello stallo condiviso che nella stazione Elettrica RTN di nuovi terminali per cavo XLPE 220 kV.

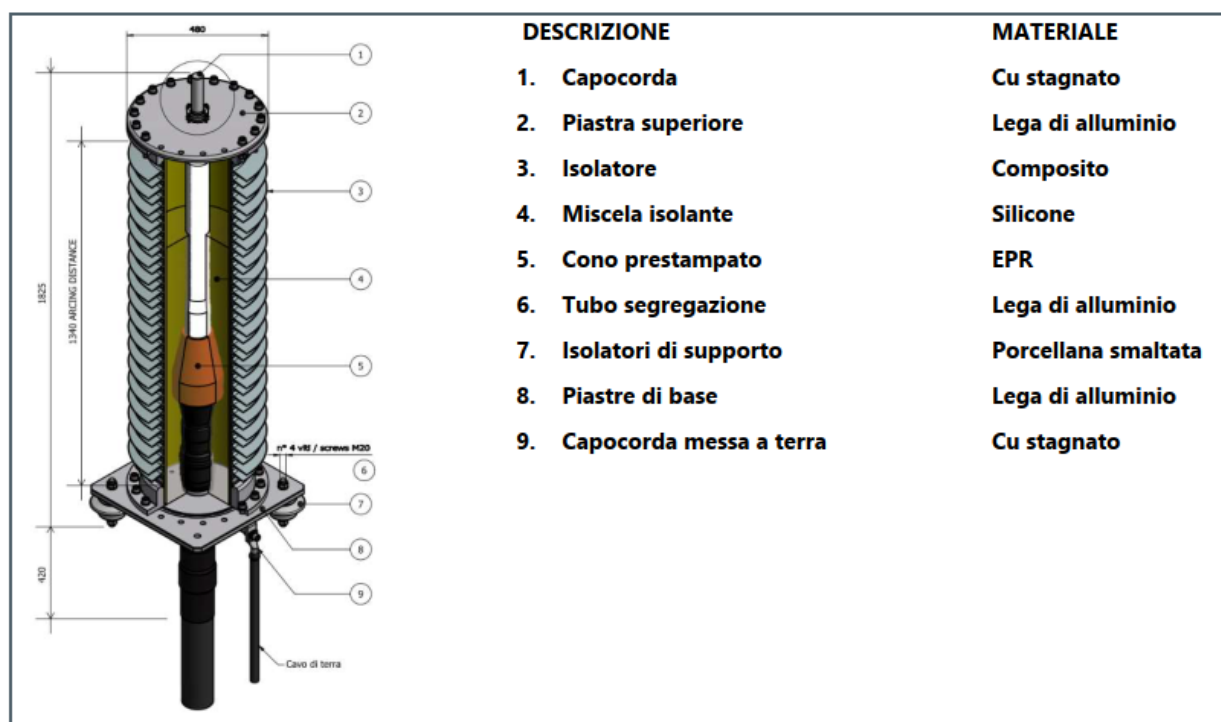


Figura 7-2 – Terminale cavo AT tipico

7.2 AREE POTENZIALMENTE IMPEGNATE

La normativa vigente prevede che il vincolo preordinato all'esproprio relativo alle linee elettriche, sia aree che in cavo interrato, venga normalmente apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04), equivalenti alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6 dello stesso testo unico (come integrato dal Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330), all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto, senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

Nel caso specifico il tragitto del cavo interrato a 220 kV all'esterno delle aree delle stazioni elettriche è già stato incluso nel piano particellare di esproprio, come da tavola "EOMZRD-U - Tav.05 - Piano particellare di esproprio grafico - Impianto di Utenza".

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

8 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Per l'analisi dei campi magnetici si rimanda alla relazione specifica "EOMZRD-I_Rel.12-Relazione campi elettrici e magnetici".

9 ASPETTI RELATIVI AL RUMORE

Gli stalli AT costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra delle apparecchiature elettriche. 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 secondo le raccomandazioni riportate nei par. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11 -1.

L'elettrodotto in cavo AT non costituisce fonte di rumore.

10 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia" e ss.mm.ii.;
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 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";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e ss.mm.ii.;
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- D.M. 03.12.1987 Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;
- CNR 10025/98 Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo;
- D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni». D. M. 17 gennaio 2018.
- D.lgs. 9 aprile 2008 n° 81 Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro e ss.mm.ii.;
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE INDISPENSABILI NEI COMUNI DI CASTELVETRANO (TP) E SANTA NINFA (TP)

relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122 e ss.mm.ii.;

- D.M. 15 luglio 2014 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore a 1 mc e ss-mm.ii;

Norme CEI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09;
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06;
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09;
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01;
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12;
- CEI 304-1 "Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza", ed. prima 2005;
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02;
- CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni";
- CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a";
- CEI 11-17, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica – Linee in cavo", terza edizione, 2006-07.
- CEI EN 50341-2, "Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a."