

REGIONE LAZIO
PROVINCIA DI VITERBO

Comuni:
Tuscania e Arlena di Castro

Località "Mandria Casaletto - San Giuliano - Cioccatello - Campo Villano "

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA

Sezione 5:

ELABORATI PROGETTUALI SISTEMA ELETTRICO

Titolo elaborato:

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

N. Elaborato: 5.0

Scala: -

Committente



WPD San Giuliano S.r.l.
Viale Aventino, 102
00153 Roma(RM)
c.f. e P.IVA 15443461007

Amministratore

Ing. Lorenzo LONGO

Progettazione



sede legale e operativa

San Giorgio Del Sannio (BN) via de Gasperi 61

sede operativa

Lucera (FG) S.S.17 loc. Vaccarella snc c/o Villaggio Don Bosco
P.IVA 01465940623

Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873



Progettista

Dott. Ing. Nicola FORTE



Rev.	Data	Elaborazione	Approvazione	Emissione	DESCRIZIONE
00	Maggio 2020	DS sigla	MO sigla	NF sigla	Emissione progetto definitivo
Nome File sorgente		GE.TSC01.PD.5.0.doc	Nome file stampa	GE.TSC01.PD.5.0.pdf	Formato di stampa A4

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 1 di 39
---	--	---	--

INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	Criteri progettuali	4
3.	Normativa di riferimento	4
4.	Condizioni ambientali di riferimento	5
5.	Stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV.....	6
5.1.	Ubicazione ed accesso.....	6
5.2.	Opere elettromeccaniche AT	6
5.3.	Opere elettromeccaniche MT	11
5.4.	Trasformatore di potenza MT/AT	15
5.5.	Sezione BT – Servizi ausiliari	15
5.6.	Sistemi di protezione e controllo.....	17
5.7.	Opere civili.....	18
5.8.	Impianto di terra.....	21
6.	CAVIDOTTO ESTERNO INTERRATO 150 kV.....	22
6.1.	Descrizione.....	22
6.2.	Caratteristiche tecniche dei cavi	22
6.3.	Tipologia di posa	23
6.4.	Accessori.....	25
6.5.	Collaudo dei cavi	25
6.6.	Gestione degli schermi cavi AT	26
7.	STAZIONE DI CONDIVISIONE.....	26
8.	CAVIDOTTO CONDIVISO INTERRATO 150 kV.....	27
8.1.	Descrizione.....	27
8.2.	Caratteristiche tecniche dei cavi	27
8.3.	Tipologia di posa	28
8.4.	Accessori.....	29
8.5.	Collaudo dei cavi	30
8.6.	Gestione degli schermi cavi AT	30
9.	STALLO DI RETE.....	30
9.1	Ubicazione	30
9.2	Opere elettromeccaniche	30
9.3	Sistemi di controllo	38
9.4	Opere civili	39

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 2 di 39
---	--	---	--

1. PREMESSA

Il presente progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 16 aerogeneratori ognuno da 5.625 MW per complessivi 90 MW, da installare nel comune di Tuscania (VT) in località "Mandria Casaletto - San Giuliano" con opere di connessione ricadenti anche in parte nel comune di Arlena di Castro (VT) in località "Ciccatiello" e in parte nel comune di Tuscania (VT) dove il punto di consegna finale alla RTN è previsto nell'area di ampliamento della stazione elettrica esistente di Tuscania Terna 150/380 kV in località "Campo Villano".

Proponente dell'iniziativa è la società denominata "WPD San Giuliano S.r.l." con sede in Viale Aventino, 102 a Roma (CAP00153) con CF e P.IVA 15443461007 (PEC: wpdangiuliano@legalmail.it). La presente relazione tecnica illustra le caratteristiche dell'impianto e descrive le fasi, i tempi e le modalità di esecuzione dei lavori; quantifica i costi di dismissione; riporta l'analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche; indica l'elenco delle autorizzazioni, concessioni, intese, pareri nulla osta da acquisire ai fini della realizzazione ed esercizio dell'impianto.

Alla presente si allegano il cronoprogramma dei lavori, la visura camerale della proponente e copia del preventivo di connessione.

Gli aerogeneratori scelti per l'impianto sono del tipo SG170 (del fornitore Siemens Gamesa) e presentano le seguenti caratteristiche dimensionali:

- Diametro pale : 170 m
- Raggio pale : 85 m
- Altezza al mozzo : 165 m
- Altezza complessiva : 250 m

Le opere sono così distribuite sul territorio :

- N.10 turbine in località "Mandria Casaletto" a nord del centro urbano di Tuscania (cfr fig.1), le turbine sono denominate : A07,A08,A09,A10,A11,A12,A13,A14,A15e A16;
- N.6 turbine in località "San Giuliano" a sud del centro urbano di Tuscania (cfr fig.1), le turbine sono denominate : A01,A02,A03,A04,A05,e A06;

Gli aerogeneratori saranno collegati tra di loro mediante un cavidotto in media tensione interrato (detti "cavidotti interni").

Si prevede la realizzazione di una Stazione di Utenza 30/150 kV nella quale confluiranno i cavi in MT (cavidotti interni) dalla parte nord dell'impianto e della parte sud.

Lo schema di allacciamento comunicato da Terna Rete Italia S.p.A. nel preventivo di connessione codice identificativo C.P. 201900830 (prot. TERNA/P20190072362) prevede la centrale venga connessa in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di Tuscania previo ampliamento della stessa.

E' inoltre prescritto che al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione.

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 3 di 39
---	--	---	--

Dalla stazione elettrica di utenza di utenza si sviluppa il cavidotto definito “esterno” in AT, che collegherà l’impianto di WPD Italia s.r.l. alla stazione elettrica di transizione della società CCEN s.r.l., con cui la WPD ha un accordo di condivisione delle opere di rete per la connessione.

Dalla stazione elettrica di transizione con un ulteriore breve tratto di cavidotto in AT condiviso tra le due iniziative l’impianto di WPD si collegherà con lo stallo AT, anch’esso condiviso, nella stazione elettrica Terna di Tuscania 150/380 kV.

In particolare si precisa che in merito alla connessione elettrica Terna ha comunicato che gli stalli in AT relativi all’ampliamento della SSE di Tuscania dovranno essere così suddivisi:

- Stallo 150 kV dedicato ad altro produttore E-Solar (proponente del progetto di un impianto fotovoltaico da 183 MW)
- Stallo 150 kV condiviso tra i produttori WPD e CCEN (proponente di un impianto fotovoltaico da 95 MW)

La società WPD, oltre alla stazione di transizione e all’ultimo tratto di cavidotto AT, condividerà quindi lo stallo di connessione alla RTN nella stazione elettrica di Terna di Tuscania con la società CCEN.

Si precisa invece che le opere in ampliamento della SSE Terna di Tuscania, sono a carico della società la E-Solar il cui progetto relativo a un impianto fotovoltaico risulta essere già in fase avanzata di iter autorizzativo in Regione Lazio ed ha già in programma la prima conferenza di servizi.

Pertanto la società E-solar è capofila del progetto dell’ampliamento della stazione Terna che quindi non costituisce un elemento della presente progettazione.

Per quanto appena esposto parte delle opere nella stazione elettrica di transizione della società CCEN saranno dedicate alla WPD e parte delle stesse saranno in comune tra le due società, compreso il tratto finale del cavidotto AT e lo stallo AT in stazione elettrica Terna di Tuscania 150/380 kV.

Pertanto ai fini del vettoriamento dell’energia elettrica dagli aerogeneratori alla RTN saranno necessarie le seguenti opere:

- a) rete di cavidotti MT interrati eserciti a 30 kV;
- b) stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV;
- c) cavidotto AT esterno a 150 kV di collegamento stazione elettrica WPD Italia – stazione elettrica di transito CCEN;
- d) stallo AT a 150 kV arrivo linea WPD in stazione elettrica di transito CCEN/WPD;
- e) area comune costituita da un sistema sbarre a 150 kV e stallo AT a 150 kV (partenza linea verso Terna) nella stazione di transito CCEN/WPD ;
- f) cavidotto AT esterno a 150 kV di collegamento tra stazione elettrica di transito CCEN/WPD e lo stallo AT a 150 kV della stazione elettrica di Terna di Tuscania;
- g) stallo AT a 150 kV della stazione elettrica di Terna di Tuscania.

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 4 di 39
---	--	---	--

2. Criteri progettuali

Il progetto costituisce la sintesi del lavoro di un team di architetti, paesaggisti, esperti ambientali e ingegneri che ad esso hanno contribuito fino dalle prime fasi di impostazione del lavoro.

L'ubicazione della stazione di trasformazione ed i tracciati dei cavidotti AT sono stati studiati secondo quanto previsto dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n° 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti.

Nella definizione dell'opera sono stati adottati i seguenti criteri progettuali:

- contenere per quanto possibile i tracciati dei cavidotti sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico-economica;
- evitare per quanto possibile di interessare case sparse ed isolate, rispettando le distanze prescritte dalla normativa vigente;
- minimizzare le interferenze con zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- transitare su aree di minor pregio interessando aree prevalentemente agricole e sfruttando la viabilità esistente.

3. Normativa di riferimento

Le opere in argomento, saranno progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- Codice di Rete di Terna con relativi allegati;
- Vincoli paesaggistici ed ambientali;
- Disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- Disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati a titolo esemplificativo e non esaustivo, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI 99-2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - Prescrizioni comuni;
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- Norma CEI 11-63 Cabine Primarie;

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 5 di 39
---	--	---	--

- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione;
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V;
- Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente;
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi;
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi;
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza;
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata;
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione;
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici;
- Norma CEI EN 62271-1 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione;
- Norma 17-1 – Interruttori MT per moduli di media tensione;
- Norma 17-83 – Sezionatori MT per moduli di media tensione;
- Norma 17-9/1 – Interruttori di manovra sezionatori per moduli di media tensione.

4. Condizioni ambientali di riferimento

Le opere sono localizzate nei Comuni di Arlena di Castro e Tuscania, provincia di Viterbo, Regione Lazio a quota compresa tra 140 e 170 m s.l.m. pertanto le condizioni ambientali di progetto sono le seguenti:

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| - Altezza sul livello del mare; | < 1000 m; |
| - Temperatura ambiente: | -25 +40°C; |
| - Temperatura media: | 25°C; |
| - Umidità relativa: | 90%; |
| - Inquinamento: | leggero; |
| - Tipo di atmosfera: | non aggressiva. |

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 6 di 39
---	--	---	--

5. Stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV

5.1. Ubicazione ed accesso

La stazione di trasformazione ha la funzione di innalzare il livello di tensione da 30 kV (tensione di parco) a 150 kV (tensione di rete).

L'area della stazione di trasformazione (30/150 kV), sarà ubicata sud ovest del centro urbano del comune di Arlena di Castro (VT) ed è individuata in planimetria catastale nel foglio n. 19 particella 622 (rif. elaborato GE.TSC01.PD.5.3.pdf "Stazione elettrica 30/150 kV - Planimetria catastale").

L'area di stazione è collegata alla viabilità pubblica mediante strada in misto granulometrico larga circa 8 m.

La stazione di trasformazione è costituita da opere elettromeccaniche e civili.

5.2. Opere elettromeccaniche AT

Le opere elettromeccaniche sono rappresentate principalmente dalle apparecchiature di potenza (sezionatori, interruttori, etc..) e dai trasformatori.

L'impianto può essere suddiviso in due diverse sezioni, in relazione al livello di tensione che le caratterizza:

Le caratteristiche elettriche generali della sezione AT sono di seguito riportate:

- | | | |
|---|---------|------|
| - Tensione massima sezione 150 kV: | 170 | kV; |
| - Frequenza nominale: | 50 | Hz; |
| - Potere di interruzione interruttori 150 kV: | 31.5 | kA; |
| - Corrente di breve durata 150 kV: | 31.5 | kA; |
| - Condizioni ambientali limite: | -25/+40 | °C; |
| - Salinità di tenuta superficiale degli isolamenti: elementi 150 kV | 56 | g/l. |

Dal punto di vista elettromeccanico la sezione AT consta di due stalli arrivo trasformatore ed uno stallo partenza linea collegati fra loro da un sistema di sbarre.

Le apparecchiature AT costituenti lo stallo di trasformazione saranno del tipo per esterno (Rif. Elab. GE.TSC.01.PD.5.4.pdf - Stazione elettrica 30/150 kV - Planimetria e profilo elettromeccanico) quali:

- un sezionatore di linea tripolare rotativo, orizzontale a tre colonne/fase con terna di lame di messa a terra, completo di comando manuale sia per le lame principali sia per le lame di terra;
- una terna di trasformatori di tensione capacitivi unipolari, isolati in olio;
- un interruttore tripolare per esterno in SF6; 2000 A, 31,5 kA equipaggiato con un comando tripolare a molla;

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	7 di 39

- una terna di trasformatori di corrente, unipolari isolati in gas SF₆;
- una terna di trasformatori di tensione induttivi per esterno, isolati in gas SF₆, per misure fiscali e protezione;
- una terna di scaricatori di sovratensione, per esterno ad ossido di zinco completi di conta scariche;
- un trasformatore trifase di potenza 150/30 kV, 50 MVA, gruppo vettoriale YnD11, provvisto di commutatore sotto carico lato AT e cassetto di contenimento cavi lato MT.

Per lo stallo partenza linea in cavo invece saranno:

- terminale arrivo cavi con scaricatore;
- un sezionatore di linea tripolare rotativo, orizzontale a tre colonne/fase con terna di lame di messa a terra, completo di comando manuale sia per le lame principali sia per le lame di terra;
- una terna di trasformatori di tensione capacitivi unipolari, isolati in olio;
- un interruttore tripolare per esterno in SF₆; 2000 A, 31,5 kA equipaggiato con un comando tripolare a molla;
- una terna di trasformatori di corrente, unipolari isolati in gas SF₆;
- una terna di trasformatori di tensione induttivi per esterno, isolati in gas SF₆, per misure fiscali e protezione;

Nelle schede seguenti è si riportano alcuni dettagli sulle caratteristiche elettriche delle apparecchiature elettriche in alta tensione che verranno utilizzate in stazione elettrica di WPD.

Tab 5.2.1 - Specifiche tecniche interruttore a 150 kV

Salinità di tenuta a 83 kV (kg/m ³)	56
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	170
Corrente nominale (A)	1250
Frequenza nominale (Hz)	50
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa (kV)	750
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV)	325
Corrente nominale di corto circuito (kA)	31,5
Potere di stabilimento nominale in corto circuito (kA)	80
Durata nominale del corto circuito (s)	1

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	8 di 39

Sequenza nominale di operazioni	O-0,3''-CO-1'-CO
Potere di interruzione nominale in discordanza di fase (kA)	5
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto (A)	160
Potere di interruzione nominale di correnti magnetizzanti (A)	15
Durata massima di interruzione (ms)	60
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms)	80
Durata massima di chiusura (ms)	150
Massima non contemporaneità tra i poli in chiusura (ms)	5
Massima non contemporaneità tra i poli in apertura (ms)	3,3

Tab. 5.2.1 – Specifiche tecniche sezionatore a 150 kV

Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	170
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa (kV)	650
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso sezionamento (kV)	750
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV)	275
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale sul sezionamento (kV)	315
Corrente nominale di breve durata valore efficace (kA)	31,5
Corrente nominale di breve durata valore di cresta (kA)	80
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤ 15

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	9 di 39

Tab. 5.2.2 - Specifiche tecniche TA a 150 kV

Salinità di tenuta alla tensione di 84 kV (kg/m ³)	56
Tensione massima (kV)	170
Frequenza nominale (Hz)	50
Rapporto di trasformazione (A/A)	400/5
Numero di nuclei	3
Corrente massima permanente (p.u.)	1,2
Corrente termica di corto circuito (kA)	31,5
Impedenza secondaria II e III nucleo a 75 °C (Ω)	≤ 0,4
Reattanza secondaria alla frequenza industriale (Ω)	trascurabile
Prestazione (VA)/classe di precisione I nucleo	30/0,2
Prestazione (VA)/classe di precisione II e III nucleo	30/5P30
Fattore di sicurezza nucleo misure	≤ 10
Tensione di tenuta a frequenza industriale per 1 minuto (kV)	275
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	650

Tab. 5.2.4: Specifiche tecniche TVC a 150 kV

Salinità di tenuta alla tensione di 84 kV (kg/m ³)	56
Tensione massima (kV)	170
Frequenza nominale (Hz)	50
Rapporto di trasformazione (V/V)	<u>150.000/1,73</u> 100/1,73
Numero di nuclei	3
Prestazioni nominali (VA/classe)	40/0,2 – 100/3P
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Capacità nominale (pF)	4000

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	10 di 39

Tensione di tenuta a frequenza industriale per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750

Tab. 5.2.6: Specifiche tecniche TVI a 150 kV

Salinità di tenuta alla tensione di 84 kV (kg/m ³)	56
Tensione massima (kV)	170
Frequenza nominale (Hz)	50
Rapporto di trasformazione (V/V)	<u>150.000/1,73</u> 100/1,73
Numero di nuclei	3
Prestazioni nominali (VA)	50
Classe di precisione	0,2-0,5-3P
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a frequenza industriale per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750

Tab. 5.2.7: Scaricatori a 150 kV

Salinità di tenuta alla tensione di 84 kV (kg/m ³)	56
Tensione di servizio continuo (kV)	108
Frequenza nominale (Hz)	50
Massima tensione temporanea per 1 s (kV)	158
Tensione residua con impulsi atmosferici di corrente (alla corrente Nominale 8/20 μs) (kV)	396
Tensione residua con impulsi di corrente a fronte ripido (10 kA – fronte 1 μs) (kV)	455
Tensione residua con impulsi di corrente di manovra (500 A	270

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	11 di 39

30/60 μ s) (kV)	
Corrente nominale di scarica (kA)	10
Valore di cresta degli impulsi di forte corrente (kA)	100
Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata	3
Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni (kA)	40

Tab. 5.2.9: Sbarre a 150 kV

Corrente termica nominale (A)	2.000
Diametro interno (mm)	86
Diametro esterno (mm)	100

5.3. Opere elettromeccaniche MT

All' interno dell'edificio comando e controllo in apposito locale sono presenti i quadri di distribuzione in media tensione, i sistemi di distribuzione per i servizi ausiliari sia in corrente continua che in corrente alternata ed i dispositivi per controlli e misure.

Le caratteristiche elettriche generali sono le seguenti:

- Tensione massima: 36 kV;
- Frequenza nominale: 50 Hz;

Livello di isolamento:

Tensione nominale di tenuta:

- o frequenza industriale (50Hz/60s): 70 kV efficace;
- o impulso atmosferico (1.2/50 μ s): 145-170kV picco;
- Corrente nominale delle sbarre principali: 1250 - 2000 A;
- Corrente ammissibile di breve durata: 16 kA;
- Durata nominale di cortocircuito: 1 s;
- Corrente nominale di c.c. trifase: 31,5 kA;
- Tensione ausiliari: 110 Vdc;

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	12 di 39

La sezione in MT è esercita a 30 kV a neutro isolato e consta di:

- 5 scomparti per arrivo linee MT,
- 2 scomparti partenza TR,
- 1 scomparto sezionatore sbarra,
- 2 scomparti misure,
- 1 scomparto partenza trasformatore servizi ausiliari,

Tutti gli scomparti sono dotati di interruttore, sezionatore con lame di terra e TA di misura e protezione. Lo scomparto misure è costituito da un TV di misura e protezione. Lo scomparto di sezionamento sbarra conterrà un interruttore ed un TA, due sezionatori con lame di terra. La sezione a 30 kV è inoltre predisposta per aggiunta di 3 scomparti arrivo linee, 2 scomparto banco di rifasamento, 2 scomparti reattanze di compensazione.

Di seguito sono riportate le tabelle con le specifiche tecniche delle celle MT.

Tab. 5.3.1 Specifiche tecniche scomparto arrivo linea sottocampo 30 kV

Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	36
Corrente nominale (A)	1250
Frequenza nominale (Hz)	50
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa (kV)	170
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV)	70
Corrente nominale di corto circuito (kA)	40
Potere di stabilimento nominale in corto circuito (kA)	100
Durata nominale del corto circuito (s)	3
Larghezza (mm)	1550
Altezza (mm)	2700
Profondità (mm)	2450

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	13 di 39

Tab. 5.3.2 Specifiche tecniche scomparto arrivo linea trafo 30 kV

Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	36
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa (kV)	170
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV)	70
Corrente nominale di corto circuito (kA)	40
Potere di stabilimento nominale in corto circuito (kA)	100
Durata nominale del corto circuito (s)	3
Larghezza (mm)	1550
Altezza (mm)	2700
Profondità (mm)	2450

Tab. 5.3.3 Specifiche tecniche scomparto misure 30 kV

Tensione massima (kV)	36
Rapporto di trasformazione (V/V)	<u>30.000/1,73</u>
	100/1,73
	<u>30.000/1,73</u>
	100/1,73
	<u>30.000/1,73</u>
	100/3
Frequenza nominale (Hz)	50
Precisione (VA)/Classe	30/0,5
	30/0,5
	50/3P
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa (kV)	170

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	14 di 39

Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV)	70
Larghezza (mm)	1550
Altezza (mm)	2700
Profondità (mm)	2450

Tab. 5.3.4 Specifiche tecniche scomparto sezionatore sbarra 30 kV

Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	36
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa (kV)	170
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV)	70
Corrente nominale di corto circuito (kA)	40
Potere di stabilimento nominale in corto circuito (kA)	100
Durata nominale del corto circuito (s)	3
Larghezza (mm)	3100
Altezza (mm)	2700
Profondità (mm)	2450

Tab. 5.3.5 Specifiche tecniche scomparto sezionatore sbarra 30 kV

Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	36
Corrente nominale (A)	200
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente di breve durata ammissibile (kA)	12,5
Durata nominale del corto circuito (s)	1

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	15 di 39

Larghezza (mm)	1550
Altezza (mm)	2700
Profondità (mm)	2450

5.4. Trasformatore di potenza MT/AT

L'innalzamento della tensione avviene mediante due trasformatori AT/MT.

Le principali caratteristiche del trasformatore di potenza AT/MT sono riportati nella tabella seguente.

Tab. 5.4.1 Specifiche tecniche trasformatore

Potenza nominale (MVA)	50
Rapporto di trasformazione (kV/kV)	150 ± 10 x 1,25% / 30
Frequenza nominale (Hz)	50
Gruppo CEI	YNd11
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV)	325
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico (kV)	750
Perdite a vuoto a 63 MVA (kW)	34
Perdite a carico a 63 MVA (kW)	265
Tensione di corto circuito (%)	13
Sistema di raffreddamento	ONAN

5.5. Sezione BT – Servizi ausiliari

Sono previsti due sistemi di distribuzione per i servizi ausiliari, uno in corrente alternata alla tensione 400/230 V e l'altro in corrente continua alla tensione di 110 V.

Il sistema di distribuzione in corrente alternata sarà costituito da:

- trasformatore di distribuzione, 100 kVA, 30/0,4kV, i resina;
- quadro di distribuzione 400/230V;
- gruppo elettrogeno da 50 kW

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 16 di 39
---	--	---	---

I carichi alimentati in a.c. saranno i seguenti:

- ✓ prese F.M. interne ed esterne;
- ✓ alimentazione motore variatore sotto carico trasformatore;
- ✓ illuminazione interna ed esterna;
- ✓ antintrusione;
- ✓ condizionamento;
- ✓ resistenze anticondensa quadri e cassette manovre di comando;
- ✓ aerotermini TR;
- ✓ quadri di controllo e protezione;
- ✓ UPDM;
- ✓ SCADA impianto;
- ✓ SCADA sottostazione;
- ✓ UPS;
- ✓ raddrizzatori;

Il sistema di distribuzione in corrente continua sarà costituito da due raddrizzatori carica batteria a due rami ciascuno dei quali dotato di batteria di accumulatori al piombo, tipo ermetico, capacità 200 Ah.

I carichi alimentati saranno motori interruttori e sezionatore AT e le apparecchiature di segnalazione, comando, allarmi dei quadri protezione, comando e controllo.

Il gruppo elettrogeno si attiva automaticamente mediante quadro apposito e comunque automaticamente entro pochi secondi in caso di mancanza di tensione.

L'illuminazione esterna ordinaria realizzata con proiettori, corpo in alluminio, grado protezione IP65, con lampade al sodio alta pressione 400 W, montati su pali in vetroresina altezza 6 metri.

L'illuminazione esterna di emergenza, con lampade fluorescenti 20 W su paline in vetroresina, H = 2 metri, grado protezione IP65.

L'illuminazione ordinaria nei locali realizzata con armature fluorescenti stagne, con 1 -2 lampade 36 W, reattore elettronico, montate a soffitto L'illuminazione di emergenza per l'edificio sarà realizzato con armature fluorescenti stagne AD-FT, con 1 lampada 20 W, reattore elettronico, montate a soffitto.

Nei locali BT, TLC, misure ed MT, sarà previsto un impianto di condizionamento tramite ventilconvettori di potenza 1000-1500 W, 220 V, con termostato ambiente.

Saranno previsti n. 2 impianti di rilevamento e segnalazione incendi:

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 17 di 39
---	--	---	---

- un impianto di rilevamento e segnalazione incendi nei locali dell'edificio e nell'intercapedine di fondazione.

- un impianto di rivelamento e segnalazione incendi in corrispondenza dei trasformatori.

Tutte le porte di accesso all'edificio di stazione dovranno essere dotate di contatto di allarme per segnalare l'avvenuta apertura. I contatti saranno collegati ad una centralina a microprocessore. La centrale, oltre ad avere tutte le segnalazioni sul pannello di controllo e comando, dovrà permettere l'invio in uscita (al sistema di telecontrollo) dei seguenti segnali:

- segnale di allarme ed avvenuto intervento
- segnale di anomalia dell'impianto.

5.6. Sistemi di protezione e controllo

Il quadro protezioni, controllo, misure ed allarmi dello stallo TR ha sul fronte lo schema sinottico della Sottostazione AT/MT, i manipolatori di comando e segnalazione degli interruttori e sezionatori AT/MT, gli strumenti di misura e più precisamente:

- a) Micromanipolatori per il comando e segnalazioni interruttore e sezionatore AT e interruttori MT;
- b) Centralina allarmi a punti luminosi;
- c) Sirena allarme;
- d) n. 1 amperometro e n. 1 voltmetro con commutatore per montante AT;
- e) n. 1 voltmetro con commutatore per montante MT;
- f) n. 1 selettore locale/remoto;
- g) n. 1 relé a microprocessore per le protezioni max. I e immagine termica (50-51-50N-51N-49) e con le misure di A , V , W ,VAR , cosfi, frequenza (lato AT);
- h) n. 1 relé unificato Enel o similare per le protezioni di minima e massima tensione, massima tensione omopolare, minima e massima frequenza (27-59-59Vo-81);
- i) n. 1 relé a microprocessore per la protezione differenziale del trasformatore (87T);
- j) n. 1 regolatori di tensione con indicatore di posizione V.S.C. (90).

Il quadro protezioni, controllo, misure ed allarmi dello stallo linea ha solo le apparecchiature dai punti a) ad f) di cui al precedente elenco

Il quadro misure sarà del tipo a parete costruito in poliestere, contenente un contatore statico a quattro quadranti di classe B. Oltre al contatore, all'interno sarà montato un modem per linea telefonica o

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 18 di 39
---	--	---	---

GSM, completo di alimentatore.

Sono altresì previsti i contatori all'interno di apposito quadro a parete per le misure relative a ciascuna linea di sottocampo.

5.7. Opere civili

Le opere civili della stazione utente sono:

- ✓ strade di accesso esterna alla sottostazione.
- ✓ recinzione esterna;
- ✓ piazzale stazione;
- ✓ fondazioni apparecchiature di stallo;
- ✓ fondazioni trasformatori;
- ✓ muro tagliafiama;
- ✓ eventuali fondazioni per reattanze di compensazione
- ✓ eventuale fondazione per shelter condensatori di rifasamento
- ✓ vasche raccolta olio trasformatori;
- ✓ vasche raccolta olio reattanze di compensazione;
- ✓ canalizzazioni cavi MT;
- ✓ canalizzazioni cavi sistemi ausiliari;
- ✓ canalizzazioni monitoraggio e controllo apparecchiature;
- ✓ sistema di drenaggio acque piovane;
- ✓ edificio comando e controllo.

La strada di accesso esterna di larghezza pari a 8 m sarà realizzata con massicciata in misto di cava o di fiume priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua con elementi fino ad un diametro massimo di 12 cm. Viene posata a strati non superiori a 30 cm, costipata meccanicamente con rullo vibratore adatto.

Per la realizzazione della recinzione sarà necessario eseguire scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico ed il materiale di risulta, qualora non utilizzato in loco verrà portato alla pubblica discarica.

I getti di calcestruzzo verranno eseguiti con cemento a presa lenta (R.325), ed il dosaggio previsto sarà di q.li 2,5 per le fondazioni, e q.li 3,00 per i plinti ed i pilastri di sostegno dei cancelli d'ingresso.

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 19 di 39
---	--	---	---

Il getto dei calcestruzzi a vista viene armato con casseri piallati, mentre nel getto dei plinti e dei pilastri d'ingresso sarà posto in opera l'armatura in barre di ferro tondo.

La recinzione sarà costituita ove necessario, da una parte della sua altezza, gettata in opera, e da una parte in lastre di cemento prefabbricato intercalate ogni ml. 2,00-2,50 dai pilastri pure in getto prefabbricato.

L'altezza fuori terra della recinzione, rispetto alla parte accessibile dall'esterno, deve essere almeno di m 2,00.

L'opera sarà completata inserendo n°1 cancello carrabile ad ante motorizzate con luce netta di 8 m.

All'interno dell'area di stazione verrà realizzato un edificio utente. L'edificio utente è formato da un corpo di dimensioni in pianta 41,5 x 4,6 m ed altezza fuori terra di 3,3 m, destinato a contenere i quadri MT a 36 kV isolati in aria o ad esafluoruro di zolfo (SF6), i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione. Con riferimento all'elaborato (GE.TSC01.PD.5.6.pdf - Stazione elettrica 30/150 kV - Edificio utente) la costruzione è divisa nei seguenti locali di dimensioni interne:

- locale GE, (2,30 x 4,00)
- locale MT (20,70 x 4,00 m);
- locale trafo,(2,30 x 4,00 m);
- locale BT, (10,00 x 4,00 m);
- locale TLC (2,30 x 4,00 m);
- locale Misure (2,30 x 4,00 m).

E' prevista altresì la predisposizione per la costruzione dell'edificio di rete per l'esercizio delle apparecchiature destinate al controllo della potenza reattiva di dimensioni 10,30 m x 4,60 (dim int 9,70 x 4,00).

I fabbricati devono essere costruiti secondo quanto prescritto dalla Legge n. 1086 del 05/11/1971 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato...", dalla Legge n. 64 del 02/02/1974 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", ed alle norme tecniche vigenti emanate con i relativi Decreti Ministeriali.

I getti di calcestruzzo verranno eseguiti con cemento a lenta presa (R.325), ed il dosaggio previsto sarà di q.li 2,5 per la formazione delle fondazioni e dei muri perimetrali in elevazione, fino a quota d'imposta della prima soletta e a q.li 3,00 per i plinti e le opere in cemento armato quali pilastri, travi, gronda e gradini.

Le opere di getto in calcestruzzo vengono armate con barre di ferro tonde omogeneo di adeguato diametro risultante dai calcoli dell'ingegnere incaricato.

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 20 di 39
---	--	---	---

Il pavimento, all'interno dei fabbricati, deve essere realizzato con le canalizzazioni (tubazioni cunicoli) per il passaggio cavi. La copertura dei cunicoli interni è realizzata con pannelli in PRFV aventi portata ≥ 4 kN/mq.

Le murature esterne saranno realizzate in laterizi forati semiportanti dello spessore minimo di cm 30 e vengono poste in opera con malta cementizia dosata a q.li 2.

Le pareti divisorie interne sono realizzate mediante tramezzi in mattoni forati a sei fori, posati in piano o di coltello, rivestiti con intonaco civile.

La tinteggiatura interna dei locali dell'edificio utente sarà fatta con idropittura colore chiaro, vinilica o vinilacrilica; mentre per l'esterno del fabbricato dovrà essere "a fondo cassero liscio" finito a perfetta regola d'arte e verniciato con prodotti a base di resine sintetiche ad elevata capacità e cloro paraffine speciali per un ancoraggio in profondità e una totale repellenza.

Tutti i serramenti esterni ed interni sono in alluminio con taglio termico completi di ogni accessorio (ferramenta di chiusura e manovra, maniglie, cerniere ecc); le aperture esterne sono munite di rete di protezione dalle maglie di 2x2 cm per evitare l'entrata di corpi estranei dall'esterno e verniciate ad una mano di minio antiruggine e due di vernice a smalto sintetico. Le porte avranno dimensioni 1,2 x 2,3 m ad eccezione dei locali BT ed MT con dimensioni 1,6 x 2,5 m Le finestre avranno dimensioni 0,8 x 0,5 m.

Per la realizzazione dei basamenti e fondazioni degli edifici si eseguiranno scavi larghezza pari a 5,7 m x 3,16 m con mezzo meccanico. Il materiale non riutilizzato sarà conferito in discarica autorizzata.

Tra la fondazione ed il piano terra sarà ricavata un intercapedine di altezza pari a 2,40 m. All'interno di tale ambiente saranno posate le tubazioni contenenti i cavi di energia in MT e bt e quelli di controllo delle varie apparecchiature.

La pavimentazione dell'intercapedine viene realizzata con sottofondo in ghiaia grossa e getto di calcestruzzo per formazione della caldana.

Il piazzale verrà realizzato con massicciata in misto di cava o di fiume priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua con elementi fino ad un diametro massimo di 12 cm. Viene posata a strati non superiori a 30 cm, costipata meccanicamente con rullo vibratore adatto e viene sagomata secondo le pendenze di progetto per un miglior scarico delle acque nei pozzetti a griglia.

Nelle aree carrabili sovrastante alla massicciata viene posata la pavimentazione bituminosa in bitumato a caldo per uno spessore compreso di cm. 10 e rullato con rullo vibratore. Superiormente viene steso il tappeto d'usura in conglomerato bituminoso, tipo bitulite, confezionato a caldo, steso per uno spessore con nesso di cm. 2,5 con rullo vibrante.

Vengono posati tubi in pvc del diametro opportuno per raccolta e scarico delle acque piovane del piazzale, e saranno ricoperti di calcestruzzo magro. Si prevede di completare l'opera dei drenaggi con

	<p align="center">RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN</p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 21 di 39</p>
---	--	--	--

la posa di pozzetti stradali a caditoia, completi di sifone incorporato e di griglia in ghisa del tipo pesante carrabile.

5.8. Impianto di terra

L'impianto di terra per la stazione sarà realizzato in accordo alle norme CEI e prevede un dispersore a maglia costituito da una rete di terra primaria ed una rete di terra secondaria. Data la vicinanza degli impianti e la loro mutua influenza, tutti gli impianti saranno collegati tra di loro al fine di formare un unico dispersore, mediante il cavo isolato da 240 mm² dei cavi AT.

La rete di terra primaria è costituita da:

- dispersore a maglia interno al perimetro della Sottostazione con lato di magliatura di circa 5 m, in corda di rame nudo, di sezione minima 63 mm² CU-ETP UNI 5649-71; la maglia sarà posata alla profondità di circa 0.6 – 0.8 m dal piano di calpestio (lati interni della maglia) e a 1.2 metri per quanto riguarda i lati perimetrali.
- dispersori a picchetto in acciaio rivestito in rame da 3 metri infissi nel terreno verticalmente e posti a una interdistanza di 8-10 metri lungo il perimetro esterno del dispersore a maglia.
- conduttore di messa a terra delle strutture metalliche e relative apparecchiature in corda di rame nudo di sezione 125 mm².
- morsetti a compressione in rame per realizzare le giunzioni tra i conduttori costituenti la maglia di dispersione e tra questi ultimi e i conduttori di terra;
- capicorda a compressione diritti, in rame stagnato, per il collegamento del conduttore di terra alle strutture metalliche, con bullone in acciaio zincato.

La rete di terra secondaria è la parte esposta ed è costituita da:

- sagomature delle cime emergenti dalla magliatura interrata, di sezione 125 mm²;
- capicorda a compressione diritti per le cime emergenti, in rame stagnato, per il collegamento del conduttore di terra alle strutture metalliche, con bullone in acciaio zincato a caldo;
- ponti, costituiti da spezzoni di corda di rame nudo 63 mm², per la messa a terra dei trasformatori di corrente, trasformatori di tensione e sezionatori alla struttura metallica di supporto ecc..
- corda di rame isolata 125 mm² per la connessione degli scaricatori AT ai propri contascariche.

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 22 di 39
---	--	---	---

6. CAVIDOTTO ESTERNO INTERRATO 150 kV

6.1. Descrizione

Il cavidotto AT tra la stazione utente di proprietà di WPD Italia S.r.l. e la stazione elettrica di transizione di proprietà di CCEN S.r.l. è costituito da 1 terna in cavo estruso interrato di lunghezza pari a 8,8 km c.a. ed interessa i comuni di Arlena di Castro foglio catastale 19 e di Tuscania foglio catastale 105, 79, 78, 44, 30, 31, 33, 48, 59, 60, 76, e 77 (elaborato GE.TSC.PD.10.1-5 - Planimetria catastale cavidotto AT 150 kV).

6.2. Caratteristiche tecniche dei cavi

Scopo del presente paragrafo è quello di fornire le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in alta tensione.

Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche principali del sistema elettrico in alta tensione sono:

- sistema elettrico: 3 fasi – c.a.;
- frequenza: 50 Hz;
- tensione nominale: 150 Kv;
- tensione massima: 170 kV;
- categoria sistema: A.

Tensione di isolamento del cavo

Dalla tab. 4.1.6 della norma CEI 11-17 in base a tensione nominale e massima del sistema la tensione di isolamento U₀ corrispondente è 87 kV.

Temperature massime di esercizio e di cortocircuito

Dalla tab. 4.2.2. a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C.

Caratteristiche funzionali e costruttive

I cavi in progetto, di tipo ARE4H1H5E con isolamento in XLPE e conduttore in alluminio di sezione pari a 1600 mm²:

- Conduttore a corda rigida rotonda, compatta e tamponata di alluminio;
- Schermo semiconduttore estruso;
- Isolante costituito da uno strato di gomma etilenpropilenica;
- Schermo semiconduttore estruso;
- Nastro semiconduttivo;

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	23 di 39

- Schermo metallico, a fili di rame;
- Rivestimento protettivo esterno costituito da una guaina di PE nera e grafitata.

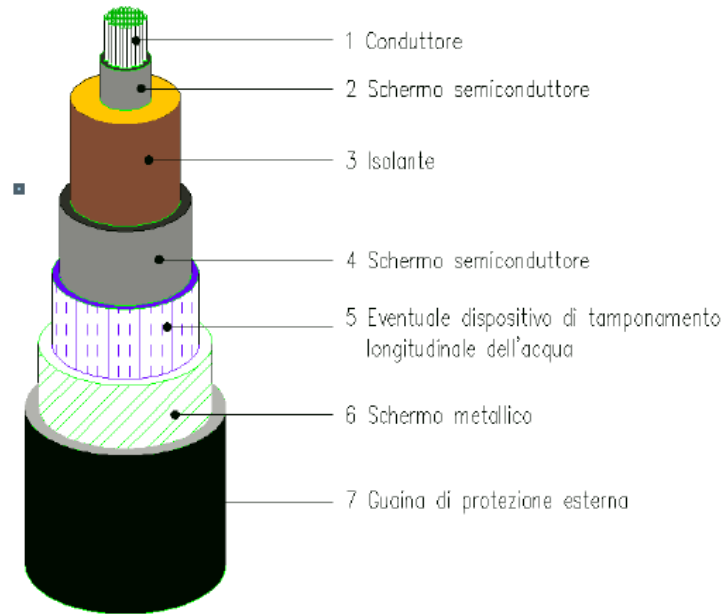


Figura 6.2.1 :Schema costitutivo del cavo.

6.3. Tipologia di posa

Il cavidotto sarà interrato su strada oppure in terreno agricolo.

La posa avverrà secondo le modalità valide per le reti di distribuzione elettrica riportate nella norma CEI 11-17, ovvero modalità di posa tipo M, posa direttamente interrata, con protezione meccanica supplementare.

Nel caso di posa in terreno agricolo la posa del cavidotto AT in terreno prevede le seguenti fasi:

- a. scavo a sezione obbligata di profondità pari a 1,70 m e larghezza di 0,70 m;
- b. disposizione di uno strato di 10 cm di cemento magro a resistività termica controllata 1,2 Km/W;
- c. posa dei conduttori di energia, secondo le specifiche di progetto;
- d. posa delle lastre di cemento armato di protezione sui due lati;

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	24 di 39

- e. disposizione di uno strato di riempimento per cm 40 di cemento magro a resistività termica controllata;
- f. posa del tri-tubo in PEAD del diametro di 50 mm per l'inserimento del cavo in fibra ottica; cavo a fibre ottiche di tipo monomodale con caratteristiche riportate nella tabella seguente:

Tab. 4.2: Caratteristiche cavo a fibre ottiche

Numero delle fibre	12/24
Tipo di fibra	9/125/250
Diametro cavo	9 mm
Peso del cavo	75 kg/km circa
Massima trazione a lungo termine	3000 N
Massima trazione a breve termine	4000 N
Minimo raggio di curvatura in installazione	20 cm
Minimo raggio di curvatura in servizio	15 cm

- g. copertura con piastra di protezione in cemento armato vibrato prefabbricato secondo le specifiche di progetto di spessore 6 cm;
- h. rete in pvc rosso per segnalazione delimitazione cantiere;
- i. riempimento con materiale riveniente dallo scavo opportunamente vagliato per cm 42;
- j. posa del nastro segnalatore in pvc con indicazione cavi in alta tensione;
- k. riempimento con materiale riveniente dallo scavo per ulteriore 42 cm;
- l. ripristino dello strato superficiale di terreno vegetale o stabilizzato per 30 cm.

La posa del cavidotto AT in strada prevede le seguenti fasi già descritte per quella in terreno fino al punto j) e le seguenti:

- m. riempimento con materiale stabilizzato per ulteriore 17 cm;
- n. formazione di uno strato di sottofondo bituminoso "binder" di 10 cm rullato;
- o. formazione di uno strato di finitura bituminoso "tappetino" di 10 cm rullato.

In alternativa potrà essere prevista la posa in strada dei cavi MT e del tritubo delle fibre ottiche avviene all'interno di tubi in PEAD corrugati di diametro di 220 mm.

Il riempimento con materiale di scavo sarà effettuato di spessore quota 84 cm, quindi saranno poste:

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 25 di 39
---	--	---	---

- ✓ uno strato di materiale misto stabilizzato di spessore pari a 17 cm;
- ✓ uno strato di binder di 10 cm;
- ✓ uno strato di tappetino di usura di 3 cm;

Gli strati di binder e di tappetino potranno essere allargati di circa 10 cm rispetto alla sezione di scavo.

6.4. Accessori

Per la realizzazione del cavidotto saranno necessari i seguenti accessori:

- terminali per cavi di energia 87/150 kV per sezioni pari a 400 mm²;
- tri-tubo PEAD DN 50 in polietilene ad alta densità;
- nastro segnalatore plastificato di colore rosso con scritta indelebile: "ATTENZIONE - CAVI ALTA TENSIONE 150000 V";
- giunti sezionati di tipo unipolare.
- cassette unipolari di messa a terra.

Le caratteristiche di tutti gli accessori dovranno essere identificate secondo quanto riportato al paragrafo 7 della Norma IEC 60840, ovvero paragrafo 7 delle HD 632 Part1.

Caratteristiche nominali accessori

Tensione nominale U ₀ /U:	87/150 kV;
Tensione massima U _m ;	170 kV;
Frequenza nominale:	50 Hz;
Tensione di prova a frequenza industriale:	325 kV (*);
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	750 kVcr.

(*) in accordo con la norma IEC 60071-1 tab.2

6.5. Collaudo dei cavi

Prima della messa in servizio dei cavidotti, si deve eseguire un controllo completo dalle prove prescritte dalla Norma CEI 11-17, allo scopo di assicurarsi che il montaggio degli accessori sia stato eseguito senza difetti e che i cavi non siano stati deteriorati durante la posa.

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 26 di 39
---	--	---	---

6.6. Gestione degli schermi cavi AT

A monte e a valle del cavidotto è prevista la connessione al montante a 150 kV di ciascuna stazione con specifici terminali per cavo AT; la base di ciascun terminale è elettricamente isolata dal suo piano d'appoggio tramite 4 isolatori, per consentire le verifiche elettriche d'integrità della guaina termoplastica.

Data l'elevata lunghezza del cavidotto le guaine metalliche dei cavi AT (schermi), saranno collegate secondo la tipologia "cross bonding".

7. STAZIONE ELETTRICA DI TRANSIZIONE

La condivisione dello stallo RTN è implementata mediante la realizzazione di uno stallo arrivo linea in cavo all'interno della stazione elettrica di transizione di CCEN S.r.l.. ubicata nel Comune di Tuscania foglio catastale n. 105 particelle 188 e 196. (GE.TSC01.PD.5.7.pdf- Stazione elettrica di transito: Planimetria catastale).

La stazione elettrica di transizione è costituita da un area elettrica di trasformazione di competenza CCEN, un area dedicata allo stallo arrivo linea in cavo AT di competenza WPD, e un area elettrica "comune" in cui sono presenti le sbarre a 150 kV e lo stallo di partenza linea in cavo AT che permette il collegamento della stazione elettrica di transito con le opere di RTN previste nella stazione elettrica di Tuscania.

Il sistema di sbarre a 150 kV in area comune, e lo stallo arrivo linea in cavo da S.E. RTN "Tuscania" costituiscono opere di utenza condivise.

Con riferimento all'elaborato (GE.TSC01.PD.5.8.pdf - Stazione elettrica di transito 150 kV - Planimetria e profili) i componenti elettromeccanici di ciascun stallo arrivo linea AT sono:

- terminale arrivo cavi con scaricatore;
- trasformatore voltmetrico capacitivo;
- un sezionatore di linea tripolare rotativo, orizzontale a tre colonne/fase con terna di lame di messa a terra;
- un interruttore tripolare per esterno in SF6; 2000 A, 31,5 kA equipaggiato con un comando tripolare a molla;
- una terna di trasformatori di corrente unipolari isolati in gas SF6 per misure fiscali e protezione
- una terna di trasformatori di tensione induttivi per esterno, isolati in gas SF6, per misure fiscali;
- un sezionatore di sbarra tripolare rotativo, orizzontale a tre colonne/fase con terna di lame di messa a terra;

Le specifiche tecniche sono le stesse riportate nelle tabelle da 5.2.1 a 5.2.7 del paragrafo 5.2 relativo alla stazione di trasformazione di utenza.

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 27 di 39
---	--	---	---

Le opere civili ad esso associate sono le fondazioni delle apparecchiature, il cavedio per l'ingresso del cavidotto AT esterno di WPD, le canalizzazioni per i collegamenti elettrici di monitoraggio e controllo.

I quadri di controllo e protezione sono alloggiati all'interno del locale "AT2" consistente in un edificio prefabbricato o in muratura 6,6 x 2,48 m e di altezza fuori terra pari a 2,61 m.

8. CAVIDOTTO CONDIVISO INTERRATO 150 kV

8.1. Descrizione

Il cavidotto AT tra la stazione elettrico di transito/condivisione e lo stallo di rete è costituito da 1 terna in cavo estruso interrato di lunghezza pari a 0,3 km c.a. ed interessa i comuni di Tuscania foglio catastale 105 (Elaborato GE.TSC01.PD.5.10.1.pdf - Planimetria catastale del cavidotto AT).

8.2. Caratteristiche tecniche dei cavi

Scopo del presente paragrafo è quello di fornire le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in alta tensione.

Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche principali del sistema elettrico in alta tensione sono:

- | | |
|----------------------|----------------|
| - sistema elettrico: | 3 fasi – c.a.; |
| - frequenza: | 50 Hz; |
| - tensione nominale: | 150 kV; |
| - tensione massima: | 170 kV; |
| - categoria sistema: | A. |

Tensione di isolamento del cavo

Dalla tab. 4.1.6 della norma CEI 11-17 in base a tensione nominale e massima del sistema la tensione di isolamento U₀ corrispondente è 87 kV.

Temperature massime di esercizio e di cortocircuito

Dalla tab. 4.2.2.a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C.

Caratteristiche funzionali e costruttive

I cavi in progetto, di tipo ARE4H1H5E con isolamento in XLPE e conduttore in alluminio di sezione pari a 1600 mm²:

- Conduttore a corda rigida rotonda, compatta e tamponata di alluminio;
- Schermo semiconduttore estruso;

- Isolante costituito da uno strato di gomma etilenpropilenica;
- Schermo semiconduttore estruso;
- Nastro semiconduttivo;
- Schermo metallico, a fili di rame;
- Rivestimento protettivo esterno costituito da una guaina di PE nera e grafitata.

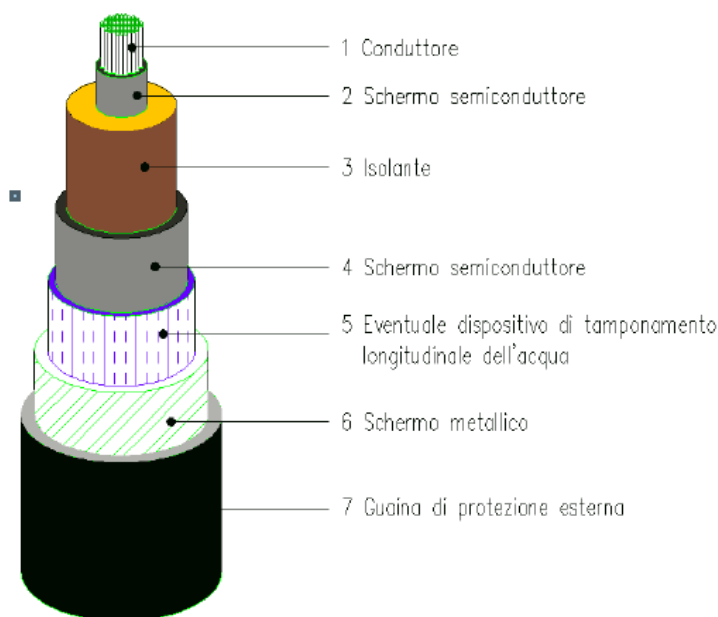


Figura 8.2.1 Schema costitutivo del cavo.

8.3. Tipologia di posa

Il cavidotto sarà interrato su strada non asfaltata

La posa avverrà secondo le modalità valide per le reti di distribuzione elettrica riportate nella norma CEI 11-17, ovvero modalità di posa tipo M, posa direttamente interrata, con protezione meccanica supplementare.

La posa del cavidotto AT in terreno prevede le seguenti fasi:

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	29 di 39

- a. scavo a sezione obbligata di profondità pari a 1,70 m e larghezza di 0,70 m;
- b. disposizione di uno strato di 10 cm di cemento magro a resistività termica controllata 1,2 Km/W;
- c. posa dei conduttori di energia, secondo le specifiche di progetto;
- d. posa delle lastre di cemento armato di protezione sui due lati;
- e. disposizione di uno strato di riempimento per cm 40 di cemento magro a resistività termica controllata;
- f. posa del tri-tubo in PEAD del diametro di 50 mm per l'inserimento del cavo in fibra ottica;
- g. copertura con piastra di protezione in cemento armato vibrato prefabbricato secondo le specifiche di progetto;
- h. rete in pvc rosso per segnalazione delimitazione cantiere;
- i. riempimento con materiale riveniente dallo scavo opportunamente vagliato per cm 42;
- j. posa del nastro segnalatore in pvc con indicazione cavi in alta tensione;
- k. riempimento con materiale riveniente dallo scavo fino alla quota di progetto fino a quota 1,40 m)
- l. riempimento con materiale stabilizzato costipato fino al raggiungimento del piano strada.

8.4. Accessori

Per la realizzazione dei cavidotto saranno necessari i seguenti accessori:

- terminali per cavi di energia 87/150 kV per sezioni pari a 1000 mm²;
- tri-tubo PEAD DN 50 in polietilene ad alta densità;
- nastro segnalatore plastificato di colore rosso con scritta indelebile: "ATTENZIONE - CAVI ALTA TENSIONE 150000V";
- cassette unipolari di messa a terra.

Le caratteristiche di tutti gli accessori dovranno essere identificate secondo quanto riportato al paragrafo 7 della Norma IEC 60840, ovvero paragrafo 7 delle HD 632 Part1.

Caratteristiche nominali accessori

Tensione nominale U ₀ /U:	87/150 kV;
Tensione massima U _m :	170 kV;
Frequenza nominale:	50 Hz;
Tensione di prova a frequenza industriale:	325 kV (*);
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	750 kVcr;

(*) in accordo con la norma IEC 60071-1 tab.2

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 30 di 39
---	--	---	---

8.5. Collaudo dei cavi

Prima della messa in servizio dei cavidotti, si deve eseguire un controllo completo dalle prove prescritte dalla Norma CEI 11-17, allo scopo di assicurarsi che il montaggio degli accessori sia stato eseguito senza difetti e che i cavi non siano stati deteriorati durante la posa.

8.6. Gestione degli schermi cavi AT

A monte e a valle del cavidotto è prevista la connessione al montante a 150 kV di ciascuna stazione con specifici terminali per cavo AT; la base di ciascun terminale è elettricamente isolata dal suo piano d'appoggio tramite 4 isolatori, per consentire le verifiche elettriche d'integrità della guaina termoplastica.

Le guaine metalliche dei cavi AT (schermi) saranno collegate secondo la tipologia "single end" con schemi collegati direttamente all'impianto di terra della stazione di transito, mentre il collegamento con l'impianto di terra della stazione di Terna avviene mediante cassette unipolari di messa a terra.

9. STALLO DI RETE

9.1 Ubicazione

Per la connessione dell'impianto eolico di WPD alla RTN si rende necessaria la costruzione di un nuovo stallo produttore facente parte dell'ampliamento della sezione a 150 kV dell'esistente stazione RTN 380/150 kV "Tuscania".

L'area di realizzazione si trova all'interno del recinto dell'attuale stazione nel Comune di Tuscania foglio catastale n 105 particella 200.

Lo stallo arrivo linea a 150 kV costituisce opera di rete per la connessione e sarà condiviso tra WPD e CCEN.

9.2 Opere elettromeccaniche

La sezione in alta tensione a 150 kV è composta da n°1 stallo per la connessione della linea in cavo proveniente dall'impianto eolico.

Le condizioni ambientali di riferimento sono:

- Valore minimo temperatura ambiente all'interno: -5°C;
- Valore minimo temperatura ambiente all'esterno: -25°C;
- Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture: 30°C;

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 31 di 39
---	--	---	---

- Grado di inquinamento: III;
- Irraggiamento: 1000 W/m²;
- Altitudine e pressione dell'aria: poiché l'altitudine è inferiore ai 1000 m s.l.m. non si considerano variazioni della pressione dell'aria.
- Umidità all'interno: 95%;
- Umidità all'esterno: fino al 100% per periodi limitati.

Lo stallo è costituito da:

- due sezionatori verticali;
- una terna di TA;
- una terna di TV capacitivi;
- una terna di TV induttivi;
- un interruttore tripolare;
- un sistema di sbarre.

Di seguito sono riportate le specifiche tecniche tratte dall'Allegato A3 del Codice di Rete

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	32 di 39

Tab. 9.2.1 : Interruttori a tensione nominale a 150 kV

<i>Tipo TERNA</i>	<i>Corrente di interruzione (kA)</i>	
Y3/4-C	31,5	
Y3/4-P	31,5	
Y3/6-C	40	
Y3/6-P	40	
GRANDEZZE NOMINALI		
Tipo	Y3/4	Y3/6
Tensione nominale (kV)	170	
Livello di isolamento nominale:		
- tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico (kV):	750	
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale (kV):	325	
Frequenza nominale (Hz)	50	
Corrente nominale (A)	2000	
Durata nominale di corto circuito (s)	1	
Tensioni nominali di alimentazione dei circuiti ausiliari:		
- corrente continua (V)	110	
- corrente alternata monofase/trifase a quattro fili (V)	230/400	
Potenza massima assorbita da ogni singolo circuito indipendente (CH, AP1, AP2, AP3, motore/i, climatizzazione):		
- corrente continua (W)	1500	
- corrente alternata monofase/trifase (VA)	850/2500	
Corrente di stabilimento nominale di corto circuito (kA)	80	100
Sequenza di manovra nominale	O-0,3 s-CO-1 min-CO	
Corrente di interruzione nominale di linee a vuoto (A)	63	
Corrente di interruzione nominale di cavi a vuoto (A)	160	
Corrente di interruzione nominale di batteria singola di condensatori (A)	400	
Corrente di interruzione nominale in discordanza di fase (kA)	8	10
Durata massima di interruzione (ms)	60	
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms) (con bobina a lancio)	80	
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms) (con bobina a mancanza)	120	
Durata massima di chiusura (ms)	150	
Forze statiche ai morsetti:		
- orizzontale longitudinale (N)	1250	
- orizzontale trasversale (N)	750	
- verticale (N)	1000	
Livello di qualificazione sismica	AF5	

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	33 di 39

Tab. 9.2.2: Sezionatori orizzontali a tensione nominale 145 - 170 kV con lame di terra

Codifica Terna	Y21/2	Y21/4	Y21/6	Y21/8
Classe di corrente indotta del sezionatore di terra	A		B	
Salinità di tenuta a 98 kV (kg/m ³)	56			
Tensione nominale (kV)	170			
Corrente nominale (A)	2000			
Frequenza nominale (Hz)	50			
Corrente nominale di breve durata:				
- valore efficace (kA)	31,5	40	31,5	40
- valore di cresta (kA)	80	100	80	100
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1			
Accoppiamento elettromagnetico (sezionatore di terra)				
- corrente induttiva nominale(A)	50		125	
- tensione induttiva nominale (kV)	1k		10	
Accoppiamento elettrostatico (sezionatore di terra)				
- corrente induttiva nominale (A)	0,4		5	
- tensione induttiva nominale (kV)	3		6	
Tensione di prova ad impulso atmosferico:				
- verso massa (kV)	650			
- sul sezionamento (kV)	750			
Tensione di prova a frequenza di esercizio:				
- verso massa (kV)	275			
- sul sezionamento (kV)	315			
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:				
- orizzontale longitudinale (N)	800			
- orizzontale trasversale (N)	250			
- verticale (N)	1000			
Tensione nominale di alimentazione:				
- motore (V _{cc})	110			
- circuiti di comando ed ausiliari (V _{cc})	110			
- resistenza di riscaldamento (V _{ca})	230			
Assorbimento massimo complessivo dei motori di comando di ciascun sezionatore (kW)	2			
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15			

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	34 di 39

Tab. 9.2.3 : Sezionatori verticali a tensione 145 - 170 kV

<i>Codifica Terna</i>	<i>Y22/2</i>	<i>Y22/4</i>
Salinità di tenuta a 98 kV (kg/m ³)	56	
Tensione nominale (kV)	170	
Corrente nominale (A)	2000	
Frequenza nominale (Hz)	50	
Corrente nominale di breve durata:		
- valore efficace (kA)	31,5	40
- valore di cresta (kA)	80	100
Corrente nominale commutazione di sbarra (A)	1600	
Tensione nominale commutazione di sbarra (V)	100	
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1	
Tensione di prova ad impulso atmosferico:		
- verso massa (kV)	650	
- sul sezionamento (kV)	750	
Tensione di prova a frequenza di esercizio:		
- verso massa (kV)	275	
- sul sezionamento (kV)	315	
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:		
- orizzontale longitudinale (N)	1250	
- orizzontale trasversale (N)	400	
- verticale (N)	1000	
Tensione nominale di alimentazione:		
- motore (V _{cc})	110	
- circuiti di comando ed ausiliari (V _{cc})	110	
- resistenza di riscaldamento (V _{ca})	230	
Assorbimento massimo complessivo dei motori di comando (kW)	2	
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15	
Zona di contatto X/Y/Z (mm)	150/150/150	

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	35 di 39

Tab. 9.2.4: Trasformatori di corrente a tensione di esercizio 150 kV

Terna Type	T37 - T38	
GRANDEZZE NOMINALI		
Corrente termica di breve durata (I_{th})	(kA)	40
Tensione nominale (U_n)	(kV)	170
Frequenza nominale	(Hz)	50
Rapporto di trasformazione nominale:		
T38	(A/A)	400/5 800/5 1600/5
T37	(A/A)	200/5 400/5
Numero di nuclei	(n)	3
Corrente termica nominale permanente	(A)	1,2 I_p
Corrente termica nominale di emergenza 1 h	(A)	1,5 I_p
Corrente dinamica nominale (I_{dyn})	(p.u.)	2,5 I_{th}
Resistenza secondaria II e III nucleo a 75°C	(Ω)	$\leq 0,4$
Prestazioni e classi di precisione:		
I nucleo	(VA/Cl.)	30/0,2 50/0,5
II e III nucleo	(VA/Cl.)	30/5P30
Fattore di sicurezza (I nucleo)	-	≤ 10
Tensione di tenuta a impulso atmosferico	(kV)	850
Tensione di tenuta a frequenza industriale	(kV)	380
Tensione di tenuta a impulso di manovra	(kV)	-

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	36 di 39

Tab. 9.2.5: Trasformatori di corrente a tensione di esercizio

GRANDEZZE NOMINALI				
Codice TERNA	Y41/1	Y43/1	Y46/1	Y44/1
Tensione primaria nominale [kV]	380 / $\sqrt{3}$	220 / $\sqrt{3}$	150 / $\sqrt{3}$	132 / $\sqrt{3}$
Tensione secondaria nominale [V]	100 / $\sqrt{3}$			
Frequenza nominale [Hz]	50			
Prestazione nominale e classe di precisione [VA/Cl.]	50/0,2 – 75/0,5 – 100/3P			
Capacità nominale [pF]	4000÷10000			
Tensione massima per l'apparecchiatura [kV]	420	245	170	145
Tensione di tenuta a frequenza industriale [kV]	630	460	325	275
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico [kV]	1425	1050	750	650
Tensione di tenuta ad impulso di manovra [kV]	1050	-	-	-
Carico di tenuta meccanica sui terminali AT [N]	3000	2500	2000	2000
Carico di tenuta meccanica sulla flangia [N]	-	-	4000	4000

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	37 di 39

Tab. 9.2.6 : Trasformatori di tensione induttivi con un avvolgimento secondario

GRANDEZZE NOMINALI				
Codice TERNA	Y41/2	Y43/2	Y46/2	Y44/2
Tensione primaria nominale [kV]	380/√3	220/√3	150/√3	132/√3
Tensione secondaria nominale [V]	100/√3			
Numero avvolgimenti secondari [n]	1			
Frequenza nominale [Hz]	50			
Prestazione nominale e classe di precisione [VA/Cl.]	50/0,2			
Tensione massima per l'apparecchiatura [kV]	420	245	170	145
Tensione di tenuta a frequenza industriale [kV]	630	460	325	275
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico [kV]	1425	1050	750	650
Tensione di tenuta ad impulso di manovra [kV]	1050	-	-	-
Carico di tenuta meccanica sui terminali AT [N]	3000	2500	2000	2000

Tab. 9.2.7 : Trasformatori di tensione induttivi con un avvolgimento secondario

GRANDEZZE NOMINALI				
Codice TERNA	Y41/3	Y43/3	Y46/3	Y44/3
Tensione primaria nominale [kV]	380/√3	220/√3	150/√3	132/√3
Tensione secondaria nominale [V]	100/√3			
Numero avvolgimenti secondari [n]	2			
Frequenza nominale [Hz]	50			
Prestazione nominale e classe di precisione secondario di misura [VA/Cl.]	50/0,2			
Prestazione nominale e classe di precisione secondario di misura e protezione [VA/Cl.]	75/0,5 - 100/3P			
Tensione massima per l'apparecchiatura [kV]	420	245	170	145
Tensione di tenuta a frequenza industriale [kV]	630	460	325	275
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico [kV]	1425	1050	750	650
Tensione di tenuta ad impulso di manovra [kV]	1050	-	-	-
Carico di tenuta meccanica sui terminali AT [N]	3000	2500	2000	2000

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice	GE.TSC01.PD.5.0
		Data creazione	25/05/2020
		Data ultima modif.	25/05/2020
		Revisione	00
		Pagina	38 di 39

Tab. 9.2.8 : Scaricatori

Tipo Terna	Y56	Y57	Y58	Y59
Tensione della rete 50Hz (max tensione)	380 kV (420 kV)	220 kV (245 kV)	132 kV (145 kV)	150 kV (170 kV)
Tensione servizio continuo U _c	265 kV	156 kV	94 kV	108 kV
Max tensione temporanea 1 s	366 kV	219 kV	132 kV	156 kV
Max tensione residua con impulsi atmosferici (20 kA - 8/20 μs)	830 kV	520 kV	-	-
Max tensione residua con impulsi atmosferici (10 kA - 8/20 μs)	-	-	336 kV	396 kV
Max tensione residua con impulsi fronte ripido (20 kA - 1 μs)	955 kV	600 kV	-	-
Max tensione residua con impulsi fronte ripido (10 kA - 1 μs)	-	-	386 kV	455 kV
Max tensione residua con impulsi manovra (30/60 μs)	2000 A: 720 kV	2000 A: 440 kV	1000 A: 270 kV	1000 A: 318 kV
Classe di scarica della linea (IEC)	4	4	3	3
Corrente nominale scarica	20 kA	20 kA	10 kA	10 kA
Valore di cresta impulsi forte corrente	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA
Corrente nominale di corto circuito	63 kA	50 kA	40 kA	40 kA

9.3 Sistemi di controllo

Lo stallo può essere controllato da: un sistema locale di controllo di stallo nei chioschi, un sistema centralizzato di controllo in sala quadri e un sistema di telecontrollo da una o più postazioni remote.

I sistemi di controllo (comando e segnalazione), protezione e misura dello stallo, installati nel chiosco, sono collegati con cavi tradizionali multifilari alle apparecchiature di alta tensione dello stallo e con cavi a fibre ottiche alla sala quadri centralizzata. Essi hanno la funzione di provvedere al comando, al rilevamento segnali e misure e alla protezione dello stallo, agli interblocchi tra le apparecchiature di stallo e tra queste e apparecchiature di altri stalli, alla elaborazione dei comandi in arrivo dalla sala quadri e a quella dei segnali e misure da inoltrare alla stessa, alle previste funzioni di automazione dello stallo, all'oscillografia di stallo e all'acquisizione dei dati da inoltrare al registratore cronologico di eventi.

I sistemi di controllo, di protezione e di misura centralizzati sono installati nell'edificio di stazione ed interconnessi tra loro e con le apparecchiature installate tramite cavi a fibre ottiche e hanno la funzione di connettere l'impianto con i sistemi remoti di telecontrollo, di provvedere al controllo e

	RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.TSC01.PD.5.0 25/05/2020 25/05/2020 00 39 di 39
---	--	---	---

all'automazione a livello di impianto di tutta la stazione, alla restituzione dell'oscillografia e alla registrazione cronologica degli eventi.

Dalla sala quadri centralizzata è possibile il controllo dello stallo qualora venga a mancare il sistema di teletrasmissione o quando questo è messo fuori servizio per manutenzione. In sala quadri la situazione dell'impianto (posizione degli organi di manovra), le misure e le segnalazioni sono rese disponibili su un display video dal quale è possibile effettuare le manovre di esercizio.

Il nuovo stallo sarà collegato alla rete di terra della stazione, in accordo alla Norma CEI 99-3.

In particolare le singole apparecchiature saranno collegate al sistema di terra esistente della stazione attraverso i conduttori di terra, secondo quanto previsto dalle prescrizioni TERNA.

9.4 Opere civili

Le opere civili sono rappresentate dalle fondazioni delle apparecchiature, dalle canalizzazioni dei cavi dei sistemi di protezione controllo e monitoraggio e dai chioschi

I chioschi sono degli elementi prefabbricati a struttura portante metallica per l'alloggiamento delle apparecchiature dei sistemi di protezione, comando e controllo (SPCC) locale della S.E. Le dimensioni interne minime sono:

- larghezza netta pari a 2200 mm
- lunghezza netta minima 4600 mm
- altezza minima netta pari a 2450 mm