



REGIONE PUGLIA



COMUNE di ASCOLI Satriano



COMUNE di DELICETO



PROVINCIA di FOGGIA

Progetto definitivo per la realizzazione di un parco eolico nei Comuni di Ascoli Satriano (FG) e Candela (FG) con opere di connessione nel Comune di Deliceto (FG)

SE Utenza 150 kV



Proponente	 <p>wpd Daunia s.r.l. Corso d'Italia, 83 00198 - Roma Tel: +39 06 960 353-10 e-mail: info@wpd-italia.it</p>				
Progettazione	 <p><i>Viale Michelangelo, 71 80129 Napoli TEL.081 579 7998 mail: tecnico@insesrl.it</i></p> <p>Amm. Francesco Di Maso Ing. Nicola Galdiero Ing. Pasquale Esposito</p> <p>Collaboratori: Geol. V.E.Iervolino Arch. C. Gaudiero Geom. F. Malafarina Ing. F. Quarto Ing. M. Ciano Ing. R. D'Onofrio</p>				
Elaborato	Nome Elaborato: <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA STAZIONE UTENTE 150kV</p>				
00	Agosto 2023	PRIMA EMISSIONE	INSE s.r.l.	INSE s.r.l.	wpd Daunia s.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	--				
Formato:	A4	Codice Pratica S312	Codice Elaborato	S312-SSEW01-R	



Sommario

SOMMARIO	1
1 PREMESSA	3
2 STAZIONE ELETTRICA 150 KV – UTENTE WPD DAUNIA SRL	4
2.1 SOTTOSTAZIONE WPD 150 kV	4
2.1.1 EDIFICI	5
2.1.2 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA.....	5
2.2 OPERE CIVILI VARIE	6
2.3 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO	6
2.4 ATTIVITÀ SISMICA	6
2.5 CRITERI DI COORDINAMENTO DELL'ISOLAMENTO AT	7
2.6 CORRENTI DI CORTO CIRCUITO E CORRENTI TERMICHE NOMINALI	7
2.7 CARATTERISTICHE COMPONENTI	7
2.7.1 SEZIONE AT.....	7
2.7.2 SEZIONE MT	12
2.7.3 SEZIONE BT.....	12
2.8 SISTEMA PROTEZIONE, CONTROLLO, MISURE E TELECONTROLLO	13
2.8.1 SEZIONE PROTEZIONI AT	13
2.8.2 SEZIONE PROTEZIONI MT	14
2.9 SERVIZI AUSILIARI	15
2.9.1 QUADRO DEI SERVIZI AUSILIARI IN CORRENTE ALTERNATA	15
2.9.2 QUADRO DEI SERVIZI AUSILIARI IN CORRENTE CONTINUA	16
2.9.3 GRUPPO ELETTROGENO DI EMERGENZA	17
2.9.4 QUADRO CONTATORE ENERGIA	17
2.10 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNO	18
2.11 IMPIANTO ANTINCENDIO	18
2.12 IMPIANTI TECNOLOGICI EDIFICIO DI SOTTOSTAZIONE	18
2.13 RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE E NERE	20
2.13.1 Rete di smaltimento acque meteoriche provenienti dalle strade e dagli edifici	20
2.13.2 Rete di smaltimento acque nere	20
2.13.3 RIFERIMENTI NORMATIVI	21
2.14 UNITÀ PERIFERICA SISTEMA DIFESA E MONITORAGGIO	21
2.15 OSCILLOPERTUBOGRAFO	21
2.16 SISTEMA DI TELECONTROLLO DI SOTTOSTAZIONE	21
2.17 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI TERRA	22
3 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	24



**RELAZIONE TECNICA
ILLUSTRATIVA SE UTENZA
150 KV WPD Daunia SRL**

Cod. S312-SSEW01-R

Data
Agosto 2023

Rev. 00

4 SICUREZZA NEI CANTIERI24

	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA SE UTENZA 150 KV WPD Daunia SRL	Cod. S312-SSEW01-R	
		Data Agosto 2023	Rev. 00

1 PREMESSA

In data 28/04/2023 è stato stipulato un accordo di condivisione per l'utilizzo comune della sottostazione di collegamento condiviso all'ampliamento della SE TERNA 380/150 kV denominata "Deliceto" tra i seguenti produttori:

- **WPD Daunia S.r.l. (CAPOFILA)**, STMG codice pratica 201900804 rilasciata da TERNA in data 01/10/2019 prot. TERNA/P2019 0067838 che prevede il collegamento del proprio impianto di produzione di energia elettrica di tipo eolico, di potenza pari a 58 MW, previsto nel comune di Ascoli Satriano (FG), in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN denominata "Deliceto";
- **BGC Consulting S.r.l.**, STMG codice pratica 202001426 rilasciata da TERNA in data 11/12/2020 prot. TERNA/P20200080471 che prevede il collegamento del proprio impianto di produzione di energia elettrica di tipo fotovoltaico, di potenza pari a 34,92 MW, previsto nel comune di Candela (FG), in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV denominata "Deliceto";
- **X-ELIO ITALIA 4 s.r.l.**, ha ottenuto la STMG codice pratica 201800591 rilasciata da TERNA in data 03/06/2020 prot. TERNA/P20200033160 che prevede il collegamento del proprio impianto di produzione di energia elettrica di tipo fotovoltaico, di potenza pari a 50 MW, previsto nei comuni di Ortona (FG), Foggia (FG) e Ascoli Satriano (FG), in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN denominata "Deliceto";
- **E-WAY FINANCE S.P.A.**, ha ottenuto la STMG codice pratica 202100240 rilasciata da TERNA in data 23/06/2021 prot. 20210050126 che prevede il collegamento del proprio impianto di produzione di energia elettrica di tipo agro-fotovoltaico, di potenza pari a 56,12 MW, previsto nel comune di Ascoli Satriano (FG), in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV denominata "Deliceto";

A seguito di tale accordo di condivisione le società intendono regolare i reciproci rapporti in relazione alla condivisione della progettazione delle opere elettriche comuni necessarie alla condivisione dello stallo 150 kV per il collegamento alla RTN sul futuro ampliamento della SE 380/150 kV "Deliceto".

In sede di accordo, le parti hanno individuato la soc. INSE srl quale operatore qualificato per la redazione del progetto delle opere civili, elettromeccaniche delle Opere Elettriche, nonché di elaborare tutta la documentazione progettuale necessaria al loro benestamento.

Pertanto, il progetto delle opere elettriche da prevedere al fine del collegamento alla RTN prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- a) n. 1 stazione elettrica di condivisione utenti 150 kV;
- b) n. 1 stazione elettrica di condivisione dell'utente WPD Daunia Srl 150 kV;
- c) n. 1 stazione elettrica di trasformazione dell'utente BGC Consulting Srl 30/150 kV;
- d) n.2 stalli disponibili per gli altri due operatori sottoscrittori dell'accordo di condivisione;

	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA SE UTENZA 150 KV WPD Daunia SRL	Cod. S312-SSEW01-R	
		Data Agosto 2023	Rev. 00

- e) n. 1 elettrodotto in cavo interrato, a 150 kV per il collegamento della stazione di trasformazione e condivisione 30/150 kV al futuro ampliamento della SE RTN 380/150 kV denominata "Deliceto";
- f) n. 1 stallo arrivo produttore a 150kV da realizzare nell'ampliamento della stazione elettrica della RTN di Deliceto;

Le opere di cui ai punti a), b), c) d) e de) costituiscono opere di utenza del proponente. L'opera di cui al punto f) costituisce opera di Rete.

Il lay-out della stazione di condivisione 150kV prevede un sistema di sbarre con isolamento in aria con diversi passi di sbarre (5), per permettere il collegamento a diversi proponenti che condividono lo stallo e quindi la SE di condivisione.

I passi sbarra della SE condivisa saranno utilizzati per:

- 1 stallo per il collegamento del trasformatore di potenza elevatore 30/150 kV di BGC Consulting;
- 1 stallo opzionato dalla soc. WPD Daunia Srl per arrivo cavo 150kV;
- 1 stallo per il collegamento alle sbarre della nuova SE di smistamento 150kV di Terna;
- 1 stallo disponibile per il collegamento dell'utente E-WAY FINANCE;
- 1 stallo disponibile per il collegamento dell'utente X-ELIO ITALIA 4;

La stazione di trasformazione/condivisione occuperà un'area di circa 9720 m² comprensiva di una fascia di rispetto attorno ad essa di 10 m, di cui circa 2480 m² da destinare all'area condivisa a 150 kV, e 851 m² da destinare agli utenti.

L'area sarà recintata con pannelli di altezza 2,5 m.

In nessun punto dell'intero tracciato le opere elettriche interferiscono con costruzioni o luoghi adibiti a presenza di personale come da normativa vigente.

La presente relazione, inserita nell'insieme della documentazione progettuale illustra l'opera di utenza del proponente WPD Daunia SRL di cui al punto b).

2 STAZIONE ELETTRICA 150 KV – UTENTE WPD DAUNIA SRL

2.1 SOTTOSTAZIONE WPD 150 KV

La sottostazione elettrica AT 150 kV dell'utente WPD Daunia SRL costituisce l'impianto di utenza per la connessione, necessaria a condividere lo Stallo AT in SE Terna, nella quale verrà collegati il cavo AT 150 kV proveniente dalla SE di trasformazione 30/150 kV del proponente. Detta SE di 150 kV dell'utente sarà ubicata nel comune di Ascoli Satriano (FG) nel foglio catastale n.ro 22 sul mappale 285, in adiacenza alle SE di trasformazione utenza 30/150kV del proponente BGC Consulting SRL ed ad un'area di stazione opzionata da altro utente, come riportato nella figura di seguito.

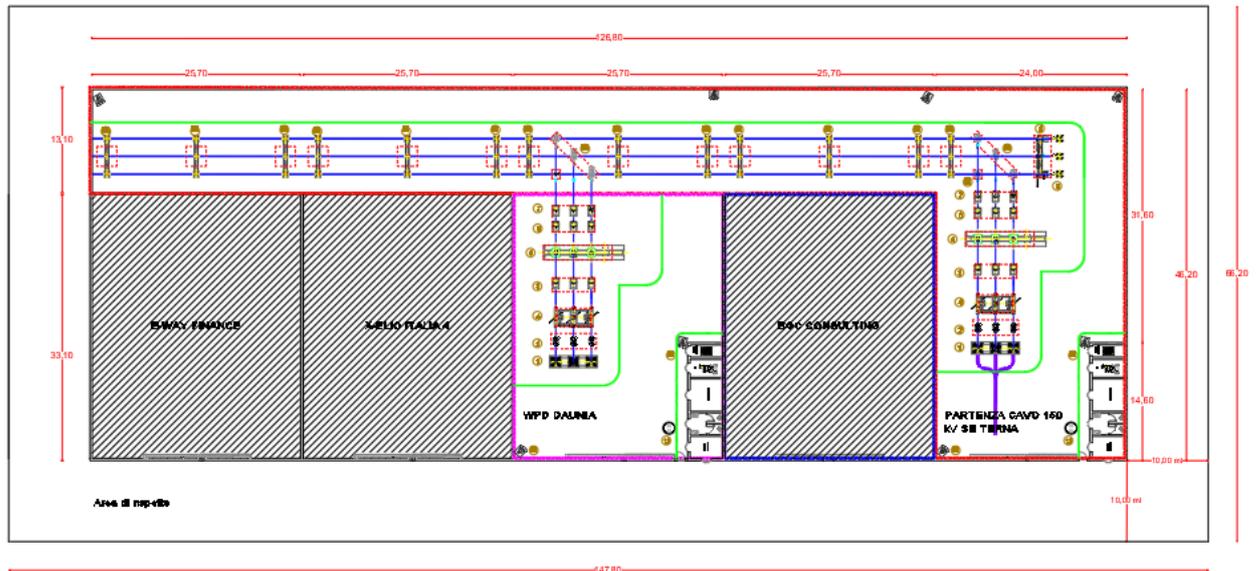


Figura 1: Planimetria elettromeccanica SE condivisa 150 kV (perimetrata in rosso a forma di "L") e sottostazione utente WPD Daunia (perimetrata in magenta)

Le dimensioni della sottostazione del proponente WPD Daunia sono 33,10 x 25,70 m occupando una superficie complessiva di circa 910 m².

2.1.1 EDIFICI

Nell'area di stazione è previsto un edificio, ubicato in corrispondenza dell'ingresso, di circa 14,60 x 4,6 m con altezza di 3,3 m., L'edificio sarà diviso in diversi locali adibiti a: locale trafo AUX, locale GE, servizi igienici, locale BT e manovre, un piccolo locale per eventuali misure totali con ingresso sia dall'interno della stazione sia dall'esterno posto sul confine della recinzione.

La superficie coperta dell'edificio è di circa 67 m² e la cubatura riferita al piano piazzale è di circa 222 m³.

Gli edifici saranno serviti da impianti tecnologici quali: illuminazione, condizionamento, antintrusione etc.

Per le apparecchiature AT sono previste fondazioni in c.a. Inoltre, è prevista la sistemazione del terreno con viabilità interna e recinzione della stazione in pannelli prefabbricati di altezza non inferiore a 2,50 m.

2.1.2 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

La sezione a 150 kV sarà isolata in aria e sarà costituita da:

- N. 1 sistema a singola sbarra;
- N. 1 stallo per la connessione alle sbarre condivise 150 kV, alla cui estremità si conetterà lo stallo condiviso dal quale partirà in cavo 150kV verso l'ampliamento 150 kV della stazione RTN 380/150 kV "Deliceto";

Ogni "montante" (o "stallo") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore orizzontale, scaricatori, terminali, TV e TA per protezioni e misure.

	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA SE UTENZA 150 KV WPD Daunia SRL	Cod. S312-SSEW01-R	
		Data Agosto 2023	Rev. 00

2.2 OPERE CIVILI VARIE

- Le aree sottostanti alle apparecchiature saranno sistemate mediante spandimento di ghiaietto.
- Sistemazione a verde di aree non pavimentate.
- Le strade e gli spazi di servizio saranno pavimentati con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso
- Le fondazioni delle varie apparecchiature elettriche saranno eseguite in conglomerato cementizio armato
- Per lo smaltimento delle acque chiare e nere della stazione si utilizzerà una vasca IMHOFF con accumulo a tenuta da espurgare periodicamente a cura di ditta autorizzata
- Per l'impianto antincendio si utilizzerà una riserva idrica con locale tecnico adiacente interrati, previa predisposizione di uno scavo di idonee dimensioni con fondo piano, uniforme e livellato, lasciando intorno al serbatoio uno spazio di 20/30cm
- L'approvvigionamento di acqua per gli usi igienici del personale di manutenzione sarà fornito da idoneo serbatoio
- Si evidenzia che l'impianto non è presidiato e, pertanto, è prevista la presenza di personale solo per interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria
- L'accesso alle stazioni sarà carrabile, corredato di cancello scorrevole di 7 metri di ampiezza con cancelletto pedonale, entrambi inseriti fra pilastri (vedi elab. "Recinzione – cancello e palina illuminazione")
- La recinzione perimetrale sarà del tipo chiuso con pannelli prefabbricati in calcestruzzo e paletti, anch'essi prefabbricati in cls, infissi su fondazione in conglomerato cementizio armato, avrà altezza di 2,50 m.
- L'illuminazione della stazione sarà realizzata mediante l'installazione di opportune paline di illuminazione.

2.3 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

La Fornitura dovrà prevedere per le apparecchiature installate all'esterno:

- una condizione di servizio normale di - 25 °C + 40 °C
- una salinità di tenuta per i livelli di tensione 170 KV di 56 g/l
- una altitudine massima di installazione di 1000 m s.l.m.
- uno spessore del ghiaccio sulle apparecchiature ≥ 10 mm.

2.4 ATTIVITÀ SISMICA

Il grado di sismicità delle apparecchiature deve essere non inferiore a AF5.

2.5 CRITERI DI COORDINAMENTO DELL'ISOLAMENTO AT

I livelli di isolamento prescritti per la sottostazione utente 150 kV, in funzione dei valori normali di tensione massima di un elemento è pari a:

- 750 kVcr a impulso atmosferico e di 325 kV a f.i. con distanze minime di isolamento in aria fase-terra e fase-fase di 150 cm, per l'isolamento esterno.
- 650 kVcr a impulso atmosferico e di 275 kV a f.i. per gli isolamenti interni.

2.6 CORRENTI DI CORTO CIRCUITO E CORRENTI TERMICHE NOMINALI

L'impianto deve essere progettato in modo da sopportare in sicurezza le sollecitazioni meccaniche e termiche derivanti da correnti di corto circuito, in conformità a quanto previsto nelle vigenti Norme CEI, Il livello di corrente di corto circuito trifase per il dimensionamento della sezione 150 kV previsto dalle prescrizioni (potere interruzione interruttori, corrente di breve durata dei sezionatori e TA, caratteristiche meccaniche degli isolatori portanti, sbarre e collegamenti) è pari 31,5 kA. Le correnti di regime previste saranno:

- Per le sbarre: 2000 A
- Per gli stalli TR: 1250 A

2.7 CARATTERISTICHE COMPONENTI

2.7.1 SEZIONE AT

Vedi tavola "Planimetria elettromeccanica SE condivisione"

- Sezionatori di linea tripolare rotativo, orizzontale a tre colonne/fase, con terna di lame di messa a terra, completo di comando motorizzato per le lame principali e manuale per le lame di terra:
 - Norme di riferimento: CEI EN 62271
 - Tensione nominale: 170 kV
 - Corrente nominale: 1250 A
 - Corrente nominale di breve durata:
 - valore efficace 31,5 kA
 - valore di cresta 80,0 kA
 - Durata ammissibile della corrente di breve durata 1s
 - Tensione di prova ad impulso atmosferico:
 - verso massa 750 kV
 - sulla distanza di sezionamento 860 kV
 - Tensione di tenuta a frequenza di esercizio (1 min.):
 - verso terra 325 kV
 - sulla distanza di sezionamento 375 kV

- Contatti ausiliari disponibili 4NA+4NC
- Alimentazione circuiti ausiliari:
 - motore: 110 Vcc +10% -15%
 - circuiti di comando: 110 Vcc +10% -15%
 - resistenza di riscaldamento: 230 Vca
- Isolatori tipo: C6-750
- linea di fuga: 25mm/kV
- Sezionatori tripolari verticali a tre colonne/fase, completo di comando motorizzato:
 - Norme di riferimento: CEI EN 62271
 - Tensione nominale: 170 kV
 - Corrente nominale: 1250 A
 - Corrente nominale di breve durata:
 - valore efficace 31,5 kA
 - valore di cresta 80,0 kA
 - Durata ammissibile della corrente di breve durata 1 s
 - Tensione di prova ad impulso atmosferico:
 - verso massa 750 kV
 - sulla distanza di sezionamento 860 kV
 - Tensione di tenuta a frequenza di esercizio (1 min.):
 - verso terra 325 kV
 - sulla distanza di sezionamento 375 kV
 - Contatti ausiliari disponibili 4NA+ 4NC
 - Alimentazione circuiti ausiliari:
 - motore: 110 Vcc +10% -15%
 - circuiti di comando: 110 Vcc +10% -15%
 - resistenza di riscaldamento: 230 Vca
 - Isolatori tipo: C6-750
 - linea di fuga: 25mm/kV
- Interruttori tripolari per esterno in SF6 170 kV - 1250 A - 31,5 kA equipaggiato con un comando tripolare a molla. I circuiti di apertura saranno n. 3 di cui uno a mancanza;
 - Norme applicabili: CEI EN 62271-100

<ul style="list-style-type: none"> • Numero dei poli: • Mezzo di estinzione dell'arco: • Tensione nominale: • Livello di isolamento nominale: • Tensione di tenuta a freq. industriale per 1 min: • Tensione di tenuta ad impulso con onda 1/50 microsec: • Corrente nominale: • Corrente di breve durata ammissibile per 1 s: • Corrente limite dinamica: • Durata di corto circuito nominale: • Tipo di comando: • Comando manovra: <ul style="list-style-type: none"> - n° circuiti di apertura a lancio di tensione: - n° circuiti di apertura a mancanza di tensione: - n° circuiti di chiusura: • Tensioni di alimentazione ausiliaria: • motore: • bobine di apertura / chiusura: • relè ausiliari: • resistenza di riscaldamento/anticondensa • Linea di fuga isolatori: 	<p>3</p> <p>SF6</p> <p>150 kV</p> <p>170 kV</p> <p>325 kV</p> <p>750 kV</p> <p>1250 A</p> <p>31.5 kA</p> <p>80 kA</p> <p>1"</p> <p>meccanico a molla</p> <p>tripolare</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p></p> <p>110 Vcc +10% -15%</p> <p>110 Vcc +10% -15%</p> <p>110 Vcc +10% -15%</p> <p>230V Vca</p> <p>25 mm/kV</p>
<p>➤ Trasformatori di corrente, isolati in gas SF6 200-400-800/5-5-5-5A 10VA cl.02 - 15VA cl. 5P20 - 15VA cl. 5P30 - 10VA cl.02</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norme di riferimento • Isolamento • Montaggio • Norme applicabili • Tensione nominale • Tensione massima di riferimento per l'isolamento • Tensione di tenuta a impulso atmosferico • Tensione di tenuta ad impulso 	<p>CEI EN 60044-1</p> <p>SF6</p> <p>esterno</p> <p>CEI EN 60044-1</p> <p>150 kV</p> <p>170 kV</p> <p>325 kV</p> <p>750 kV</p>

• Corrente nominale primaria	200-400-800 A
• Corrente nominale secondaria	5 A
• Numero nuclei	4
• Prestazioni e classi di precisione:	
- N° 1 Nuclei misure	10 VA cl. 0.2 cert. UTF
- N° 1 Nuclei misure	10 VA cl. 0.2
- N° 2 Nuclei protezioni	15VA-5P20
• Corrente termica di corto circuito	31.5 kA
• Corrente limite dinamica	80 kA
• Corrente massima permanente	1,2 In
• Tensione di tenuta per 1 min a 50 Hz avv.ti secondari	2 kV
• Linea di fuga isolatori:	25 mm/kV
➤ Trasformatori di tensione induttivi per esterno, per misure fiscali:	
• Norme di riferimento	CEI EN 60044-2
• Tensione nominale	150 kV
• Tensione massima di riferimento per l'isolamento:	170 kV
• Isolamento	SF6
• Fattore di tensione nominale (funzionamento x 30 s)	1.5
• Tensione di tenuta a frequenza industriale:	325 kV
• Tensione di tenuta ad impulso atmosferico:	750 kV
• Rapporto:	150.000:√3/100:√3
• Prestazioni e classi di precisione:	
• N° 1 Nucleo misure	10 VA cl. 0.2 cert. UTF
• Linea di fuga isolatori:	25 mm/kV
➤ Trasformatori di tensione capacitivi per misure e protezione:	
• Norme di riferimento	CEI EN 60044-2
• Tensione nominale	150 kV
• Tensione massima di riferimento per l'isolamento:	170 kV
• Isolamento	carta-olio
• Capacità	4000 μF

- Fattore di tensione nominale (funzionamento x 30 s): 1.5
- Tensione di tenuta a frequenza industriale: 325 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico: 750 kV
- Rapporto: 150000:V3/100:V3
100:V3-100:3
- Prestazioni e classi di precisione:
 - N° 1 Nucleo misura 20 VA cl. 0.2
 - N° 2 Nuclei per protezioni 30 VA cl. 3 P
- Linea di fuga isolatori: 25 mm/kV

1 Scaricatori di sovratensione, per esterno ad ossido di zinco completi di contascariche 170kV 10KA

- Norme di riferimento: CEI EN 60099
- Tensione nominale: 150 kV
- Tensione di riferimento per l'isolamento: 170 kV
- Tensione residua con onda 8/20 μ s a corrente di scarica di:
 - 5 kA 322 kV
 - 10 kA 339 kV
 - 20 kA 373 kV
- Tensione residua con onda 30/60 s a corrente di scarica di:
 - 0,5 kA 277 kV
 - 1 kA 286 kV
 - 2 kA 297 kV
- Classe di scarica secondo IEC: 2
- Corrente nominale di scarica: 10 kA
- Valore di cresta della corrente per la prova di tenuta a impulso di forte corrente: 100 kA
- Valore efficace della corrente elevata per la prova di sicurezza contro le esplosioni: 65 kA
- Capacità d'assorbimento dell'energia: 7.8 kJ/kV
- Linea di fuga isolatori: 25 mm/kV
- Accessori: Contascariche

	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA SE UTENZA 150 KV WPD Daunia SRL	Cod. S312-SSEW01-R	
		Data Agosto 2023	Rev. 00

2.7.2 SEZIONE MT

Nella stazione di condivisione è prevista la realizzazione di un edificio all'interno del quale sarà installata la seguente apparecchiatura:

2.7.2.1 TRASFORMATORE SERVIZI AUSILIARI

Servizi ausiliari

Per l'alimentazione dei servizi ausiliari è previsto un trasformatore MT/BT con terminazioni del tipo sconnettibile derivati dalla sezione MT, aventi le caratteristiche descritte nel seguito:

- Norme applicabili:	IEC 76 CEI EN 60076-1
- Tipo di servizio:	continuo
- Temperatura ambiente:	40°C
- Classe di isolamento:	A
- Metodo di raffreddamento:	ONAN
- Tipo d'olio: minerale conforme	CEI EN 60296
- Altezza d'installazione:	1000m
- Frequenza nominale:	50 Hz
- Potenza nominale:	100 kVA
- Tensioni nominali (a vuoto):	MT 30kV BT 0.40 kV
- Regolazione a vuoto:	± 2 x 2.5 %
- Collegamento fasi:	
- Avvolgimento MT:	Δ triangolo
- Avvolgimento BT:	Y stella
- Gruppo di collegamento:	Dyn11
- Classe d'isolamento:	Lato MT 36 kV Lato BT1.1 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale:	Lato MT 70 kV Lato BT 3kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico:	Lato MT 170 kV
- Sovratemperature ammesse:	Olio:60°C
- Avvolgimenti:	65°C

Il posizionamento del trasformatore è previsto all'interno del locale MT.

2.7.3 SEZIONE BT

Per l'alimentazione in corrente alternata e in corrente continua dei servizi ausiliari della stazione di condivisione 150 kV è previsto un sistema di distribuzione in corrente alternata e continua.

	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA SE UTENZA 150 KV WPD Daunia SRL	Cod. S312-SSEW01-R	
		Data Agosto 2023	Rev. 00

2.7.3.1 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE IN CORRENTE ALTERNATA

- Il sistema di distribuzione in corrente alternata deve essere costituito da:
 - o n. 1 gruppo elettrogeno 15 kW, 0,4 kV
 - o n. 1 quadro di distribuzione 400 / 230 Vc.a.
- I carichi alimentati in corrente alternata saranno i seguenti:
 - o impianti tecnologici di edificio (illuminazione e prese F.M., climatizzazione, rilevazione incendio, antintrusione)
 - o impianto di illuminazione e prese F.M. area esterna
 - o resistenze anticondensa quadri e cassette manovre di comando
 - o Raddrizzatore e carica batteria
 - o Motoriduttore C.S.C. TR AT/MT
 - o Motori delle ventole di raffreddamento TR AT/MT.

2.7.3.2 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE IN CORRENTE CONTINUA

- Il sistema di distribuzione in corrente continua è costituito da:

Una stazione di energia composta da:

- o n. 1 raddrizzatore carica batteria a due rami 110 V cc
- o n. 1 inverter con by pass completo di interruttori di distribuzione 230 V ac
- o n. 1 batteria di accumulatori al piombo, tipo ermetico, 110 V cc
- Un quadro di distribuzione in corrente continua i cui carichi alimentati saranno i seguenti:
 - o motori sezionatori AT, 110 V cc
 - o motori interruttori AT e MT, 110 V cc
 - o bobine apertura e chiusura, 110 V cc
 - o segnalazione, comandi, allarmi dei quadri protezione, comando e controllo, 110 V cc.
 - o i carichi in corrente alternata 230 V ac che non sopportano buchi di tensione, quali Scada e modem.

2.8 SISTEMA PROTEZIONE, CONTROLLO, MISURE E TELECONTROLLO

Quadro comando, protezioni e controllo costituito come di seguito descritti.

2.8.1 SEZIONE PROTEZIONI AT

Protezione a microprocessore avente le seguenti funzioni:

- 50 protezione di massima corrente ad azione rapida;

- 51 protezione di massima corrente ad azione ritardata;
- 51N protezione di massima corrente omopolare ritardata
- 27 protezione di minima tensione;
- 59 protezione di massima tensione;
- 59V0 protezione di massima tensione omopolare;
- 81 > protezione di massima frequenza;
- 81 < protezione di minima frequenza;
- 87C protezione differenziale Cavo
- 21 protezione ad impedenza con telescatto

Acquisizione per allarme/scatto delle seguenti protezioni esterne:

- 97TA/S Buchholz TR allarme/scatto;
- 97 VSC Buchholz VSC;
- 99Q minimo livello conservatore olio TR
- 99VSC minimo livello olio conservatore VSC
- 49 A/S Immagine termica TR allarme/scatto
- 26 A/S massima temperatura allarme/scatto
- 86 relè di blocco
- 90 regolatore di tensione
- n° 1 protezione a microprocessore a protezione avente le seguenti funzioni:
- 87 T protezione differenziale TR
- n° 1 regolatore automatico di tensione (90)
- n° 1 relè di blocco (86)

2.8.2 SEZIONE PROTEZIONI MT

Protezione a microprocessore avente le seguenti funzioni:

- 50 protezione di massima corrente ad azione rapida;
- 51 protezione di massima corrente ad azione ritardata;
- 27 protezione di minima tensione;
- 59 protezione di massima tensione;
- 59V0 protezione di massima tensione omopolare;
- 67N protezione di massima corrente omopolare direzionale di terra;
- 81 > protezione di massima frequenza;

	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA SE UTENZA 150 KV WPD Daunia SRL	Cod. S312-SSEW01-R	
		Data Agosto 2023	Rev. 00

- 81 < protezione di minima frequenza.

2.9 SERVIZI AUSILIARI

2.9.1 QUADRO DEI SERVIZI AUSILIARI IN CORRENTE ALTERNATA

Per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente alternata (400-230 V) il trasformatore deve alimentare tutte le utenze della sottostazione sia quelle necessarie a garantire il funzionamento normale sia quelle accessorie. Deve essere prevista una seconda alimentazione, detta alimentazione di emergenza, tramite un gruppo elettrogeno per l'alimentazione delle utenze principali compresa l'illuminazione.

Il Quadro S.A. deve essere composto essenzialmente dalle seguenti apparecchiature:

- Una protezione di minima tensione c.a.;
- Un voltmetro digitale con commutatore e fusibili 500 V f.s.;
- Un amperometro digitale con commutatore e TA 200/5A f.s.;
- Un relè crepuscolare per comando luce esterna con contattore da 4x25A;
- Un interruttore automatico scatolato tetrapolare da 160A 25KA A generale SA;
- Un interruttore automatico miniaturizzato tetrapolare da 40 A per asservire GE;
- Un teleretturatore, provvisto degli opportuni interblocchi, per lo scambio automatico delle alimentazioni di emergenza;
- Un selettore per la scelta della priorità dell'alimentazione di emergenza;
- Interruttori automatici miniaturizzati tetrapolari da 10 \square 32 A per asservire:
 - prese F.M. (con differenziale 0,3A)
 - alimentazione motore VSC del TR 50/60 MVA
 - illuminazione sala quadri (con differenziale 0,3A)
 - illuminazione esterna (con differenziale 0,3A)
 - riserve
- Interruttori automatici miniaturizzati (MCB) bipolari da 10 \square 25 A per asservire:
 - alimentazione prese luce
 - alimentazione scaldiglie lato A.T.
 - alimentazione ausiliari quadro protezione e controllo
 - riserve.
- N. 3 TA 200/5A10VA cl. 0,5 con certificati UTF
- N. 1 Morsettiera Cabur
- N. 1 contatore trifase con omologazione MID completo di certificazione per uso UTF.

2.9.2 QUADRO DEI SERVIZI AUSILIARI IN CORRENTE CONTINUA

L'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua (110 V) deve avere un campo di variazione compreso tra +10% -15%. Lo schema di alimentazione dei servizi ausiliari in c.c. deve essere essenzialmente composto da:

un complesso raddrizzatore/batteria in tampone, dimensionato in modo tale da poter alimentare l'intero carico dell'impianto. Il raddrizzatore deve essere, quindi, dimensionato per erogare complessivamente la corrente permanente richiesta dall'impianto e la corrente di carica della batteria (sia di mantenimento che di carica); la batteria deve essere in grado di assicurare la manovrabilità dell'impianto, in assenza dell'alimentazione in c.a., con un'autonomia di 12 ore. Le batterie saranno del tipo ermetico e conformi alle vigenti normative.

Caratteristiche principali:

- Tensione di alimentazione trifase 400Vca + Neutro +- 10% 50Hz +- 5%

RAMO BATTERIA

Trasformatore di isolamento in ingresso

Tensione di uscita nominale	Vcc	110
Stabilità tensione in uscita		±1%
Erogazione continua		A 15
Ripple		< 1%
Funzionamento		Automatico
Stabilizzazione statica		± 0.5%

RAMO SERVIZI

Trasformatore di isolamento in ingresso

Tensione di uscita nominale	Vcc	110
Stabilità tensione in uscita		±1%
Erogazione continua		A 30
Ripple		< 1%
Stabilizzazione statica		±0.5%

Caratteristiche raddrizzatore

- Un sistema di distribuzione in c.c. opportunamente dimensionato, per le effettive esigenze di impianto.

Le principali utenze in c.c. sono le seguenti:

- protezioni elettriche;
- comando e controllo delle apparecchiature;
- misure;

- motori di manovra dei sezionatori;
- apparecchiature di diagnostica e telecontrollo.

2.9.3 GRUPPO ELETTROGENO DI EMERGENZA

Deve essere fornito un Gruppo Elettrogeno (GE) per l'alimentazione di emergenza inserito sulla sbarra principale del quadro BT in c.a. in caso di mancanza dell'alimentazione principale, il GE sarà inserito in modo automatico tramite l'automatismo alloggiato all'interno dell'apposito quadro a seguito dello stesso GE.

Caratteristiche principali:

- potenza emergenza 15 kW
- tensione nominale 400 V trifase con neutro
- frequenza 50 Hz
- velocità di rotazione 1.500 giri/min

Condizioni ambientali di riferimento:

- temperatura ambiente 25 °C
- pressione barometrica 1000 mbar
- umidità relativa 30 %

Il gruppo deve essere allestito con:

- n. 1 motore diesel
- n.1 alternatore sincro.
- n.1 serie di supporti elastici posti tra motore/alternatore e basamento.
- n.1 basamento in acciaio saldato
- n.1 impianto elettrico del motore.
- n.1 serbatoio combustibile incorporato nel basamento della capacità di 70 litri.
- n.1 batteria al piombo senza manutenzione
- n.1 cabina insonorizzata
- n.1 quadro avviamento
- n.1 quadro automatico.

Il gruppo diesel deve riportare la marcatura "CE" e deve essere rilasciata la "Dichiarazione di Conformità".

2.9.4 QUADRO CONTATORE ENERGIA

All'interno del locale misure, deve essere installato, in un apposito pannello a parete in poliestere, un Apparato di Misura per la misura Fiscale/Commerciale dell'energia elettrica prodotta/assorbita dall'impianto di produzione nel punto di scambio AT, che deve essere così costituito:

- Un contatore bidirezionale di energia attiva (classe 0,2s) e reattiva (classe 0,5s);

- Un modem GSM con antenna dual band per l'installazione all'esterno;
- Software per l'interfacciamento e la tele lettura del contatore da remoto;
- Morsettiere di prova per i circuiti voltmetrici e amperometrici in esecuzione sigillabile.

Il complesso misura (contatore, TA e TV) saranno provvisti di relativa certificazione di verifica e taratura per uso Terna/UTF.

2.10 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNO

L'illuminazione esterna del quadro all'aperto sarà realizzata con n. 5 proiettori montati su pali in fibra di vetro di 9 metri. I proiettori sono del tipo con corpo in alluminio, grado protezione IP65, con lampade a LED 250 W.

I pali saranno collocati lungo la recinzione in modo da mantenere le distanze imposte dalla norma CEI 11-1 verso le parti in tensione.

Il valore medio di illuminamento in prossimità delle apparecchiature di manovra sarà di 30 Lux, che sarà verificato in fase esecutiva dal calcolo illuminotecnico, diversamente da quanto previsto nella presente specifica in fase di progettazione esecutiva dovranno essere apportate eventuali modifiche correttive.

L'accensione dell'impianto di illuminazione deve essere prevista da una fotocellula esterna in esecuzione stagna IP65 per l'accensione automatica del 50% delle lampade al mancare della luce diurna (illuminazione notturna). Le altre lampade saranno accese manualmente in caso di controlli e manutenzione sulle apparecchiature AT.

Un tipico proiettore LED avrà un Flusso luminoso: 35.000 lm Potenza: 250 W.

2.11 IMPIANTO ANTINCENDIO

Nella sottostazione utente 150 kV, poiché non è prevista la posa in opera di un trasformatore di potenza, non sarà prevista la realizzazione di un sistema per lo spegnimento di incendi del trasformatore stesso.

2.12 IMPIANTI TECNOLOGICI EDIFICIO DI SOTTOSTAZIONE

Gli impianti tecnologici devono essere realizzati conformemente a quanto è prescritto dalle norme CEI e UNI di riferimento. Le apparecchiature e i materiali saranno provvisti di certificazione IMQ o di marchio Europeo internazionale equivalente. Tutti gli impianti saranno conformi agli adempimenti del D.M. 37/08.

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

Devono essere previsti i seguenti impianti tecnologici per l'edificio della stazione Elettrica di trasformazione:

Impianto di illuminazione:

L'impianto di illuminazione normale sarà realizzato con armature fluorescenti stagne AD-FT, con lampade 36 W, reattore basse perdite, montate a soffitto.

Il livello di illuminamento previsto sarà di 200 Lux.

	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA SE UTENZA 150 KV WPD Daunia SRL	Cod. S312-SSEW01-R	
		Data Agosto 2023	Rev. 00

Lungo le pareti esterne dell'edificio, saranno installate alcune armature fluorescenti stagne. La loro accensione deriverà dalla fotocellula prevista per l'illuminazione esterna.

Prese forza motrice:

L'impianto di distribuzione forza motrice sarà realizzato in tutti i locali con prese stagne a parete 2x10/16 A, con fori allineati e prese stagne a parte 2x10/16 A con terra laterale.

Nel locale quadro MT e nel locale quadri BT sarà installato un gruppo prese composto da una presa CEE 32 A 3p+t e da una presa CEE 16 A 2p+t.

Illuminazione di emergenza:

L'impianto di illuminazione di emergenza sarà realizzato installando in ogni locale dell'edificio della sottostazione delle armature fluorescenti stagne previste per l'illuminazione normale, un gruppo autonomo con batteria e inverter avente autonomia di 3 ore.

Impianto di climatizzazione:

L'impianto di climatizzazione è previsto con climatizzatori, del tipo a pompa di calore con unità esterna e unità interna e deve essere tale da mantenere nei locali, ove sono installati, le seguenti condizioni termoigrometriche:

- estate: da 26°C a 28°C – u.r. 50% ± 5%;
- inverno: da 18°C a 20°C - u.r. 50% ± 5%;

La regolazione della temperatura è automatica comandata mediante termostati.

I climatizzatori, se non diversamente necessario, saranno installati nei seguenti locali:

- locale quadri BT: n°2 climatizzatore (9000 btu)
- locale quadro MT: n°3 climatizzatori (ognuno da 9000 btu)

Impianto di rivelazione incendio, temperature e gas

L'impianto di rilevamento e segnalazione incendi per l'edificio si comporrà di:

- una centrale convenzionale a zone comprensiva di accumulatori da 12 V 7Ah;
- tastiera a membrana con tasti funzione;
- relè di uscita per invio segnale al sistema di controllo;
- rivelatori ottici di fumo analogici completi di base di fissaggio;
- rivelatori termovelocimetri analogici completi di base di fissaggio;
- rilevatore di idrogeno;
- pulsanti manuali a rottura di vetro completi di modulo di indirizzo;
- pannello ottico acustico completo di scritta intercambiabile, in versione IP54;
- cavi antifiamma twistati schermati 2x1,5 mmq per i rivelatori e n.1 set di cavi 2x1,5 antifiamma per i pannelli.

	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA SE UTENZA 150 KV WPD Daunia SRL	Cod. S312-SSEW01-R	
		Data Agosto 2023	Rev. 00

Saranno restituiti in locale e remoto le segnalazioni di:

- incendio e/o eccessiva temperatura
- anomalia impianto
- Impianto antintrusione e video sorveglianza:
- L'impianto antintrusione è costituito essenzialmente da:
 - contatti elettromagnetici o equivalenti su tutte le porte di accesso degli edifici e sul cancello d'ingresso pedonale e carraio, per segnalare l'avvenuta apertura da parte di persone estranee.
 - La centralina, oltre ad avere tutte le segnalazioni sul pannello di controllo e comando, permetterà l'invio in uscita (al sistema di controllo e supervisione) dei seguenti segnali:
 - segnale di allarme per intrusione in atto
 - segnale di presenza personale

L'impianto antintrusione deve prevedere dei tastierini numerici installati, uno all'esterno nelle vicinanze del cancello pedonale e l'altro nei pressi della porta d'ingresso del locale BT, per l'inserzione/disinserzione volontaria dell'impianto.

2.13 RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE E NERE

2.13.1 Rete di smaltimento acque meteoriche provenienti dalle strade e dagli edifici

Nella stazione elettrica è prevista una rete di raccolta delle acque meteoriche che ricadono sulle superfici pavimentate in modo impermeabile, quali strade e piazzali asfaltati, e sulle coperture degli edifici. La rete sarà costituita da pozzetti di raccolta in calcestruzzo con caditoie in ghisa e da tubazioni in PVC o Pead.

I piazzali in corrispondenza delle apparecchiature elettriche AT saranno realizzati con superfici drenanti ricoperte con pietrisco riducendo così le quantità d'acqua da smaltire.

Le acque di prima pioggia saranno convogliate in una vasca di trattamento costituita da una vasca di sedimentazione e da un disoleatore.

Le acque di prima pioggia opportunamente trattate e le acque di seconda pioggia saranno opportunamente vettorate verso un sistema di sub-irrigazione.

Detto sistema si rende necessario per la mancanza, nelle vicinanze della stazione di un canale di scolo o di una rete di drenaggio urbano.

L'area di sottostazione verrà incanalata mediante adeguate tubazioni verso la vasca di prima pioggia in comune a tutti gli utenti della stazione.

2.13.2 Rete di smaltimento acque nere

Le acque nere provenienti dallo scarico dei servizi igienici situati all'interno dell'edificio comandi, saranno

	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA SE UTENZA 150 KV WPD Daunia SRL	Cod. S312-SSEW01-R	
		Data Agosto 2023	Rev. 00

convogliate in una fossa Imhoff a tenuta per la chiarificazione dei reflui per poi essere spurgata periodicamente (una volta ogni 3 mesi). I reflui saranno trasportati in un apposito impianto di trattamento di acque reflue.

2.13.3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Decreto Legislativo 03/04/2006 n° 152 - “Norme in materia di difesa ambientale”

- Circolare Ministero LL.PP. n°11633 del 07/01/1974 “Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto
- Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 04/03/1996 “Disposizioni in materia di risorse idriche”

2.14 UNITÀ PERIFERICA SISTEMA DIFESA E MONITORAGGIO

In ottemperanza a quanto previsto dal Codice di Rete – Piano di difesa del sistema elettrico sarà installata l’Unità Periferica del sistema di Distacco e Monitoraggio (UPDM) destinata ad eseguire le funzioni di distacco automatico, telescatto, monitoraggio segnali e misure, così come richiesti dal Centro Remoto di Telecontrollo (CRT) di Terna.

Documenti e riferimenti

- Doc. Sistemi di controllo e protezione delle centrali eoliche [Prescrizioni tecniche per la connessione]
- Allegato A9, Rev. 00 al codice di rete TERNA;
- Doc. Unità periferica dei sistemi di difesa e monitoraggio, specifiche funzionali e di comunicazione

L’UPDM deve essere completo di moduli elettronici e licenze Software per la realizzazione delle funzioni di Telescatto di aree di generazione in zone sensibili.

L’apparato deve essere in grado di gestire, come di seguito descritto e previsto dal documento Terna sopra citato, fino a: 4 aree di generazione, come segue:

- N° 1 Area generale di stazione
- N° 3 Sub Aree (sottocampi di generazione corrispondenti al numero di linee MT)

2.15 OSCILLOPERTUBOGRAFO

È prevista l’installazione di un apparato dedicato alla funzione di oscillografia e, quindi, rilievo dei parametri di tensione, corrente e frequenza in condizioni di guasto e alla registrazione degli stessi per la consultazione in remoto da parte dei centri di telecontrollo di Terna.

2.16 SISTEMA DI TELECONTROLLO DI SOTTOSTAZIONE

È previsto un sistema di automazione, telecontrollo e teleconduzione della stazione 30/150kV per la gestione in remoto secondo i requisiti minimi di seguito elencati:

- visualizzazione in locale e in remoto dello stato degli interruttori con possibilità di comando;

- visualizzazione in locale e in remoto di tutte le misure istantanee rilevanti (tensioni, correnti, fattori di potenza, potenze, contatori di energia, velocità e direzione del vento);
- visualizzazione in locale e in remoto di grafici storici delle misure di maggiore rilevanza;
- visualizzazione in locale e in remoto delle oscillografie;
- visualizzazione in locale e in remoto degli allarmi e degli eventi di sottostazione;
- telesegnalazione degli allarmi e degli eventi di sottostazione a mezzo e-mail e/o SMS;
- telesegnalazione periodica dei principali dati di produzione a mezzo e-mail e/o SMS;
- interfacciamento con il sistema di monitoraggio del gestore della rete (TERNA) tramite protocollo IEC 60870-5-104.

2.17 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI TERRA

Sulla base delle correnti di guasto a terra e durata del guasto a terra, nonché da misure della resistività del terreno, sarà possibile verificare la rispondenza dell'impianto di terra alla normativa vigente.

Pertanto, la progettazione esecutiva dell'impianto di terra sarà eseguita secondo i dati delle correnti di guasto che Terna metterà a disposizione e da misure della resistività del terreno.

In questa fase di progettazione definitiva per autorizzazione, non avendo a disposizione tali dati, ma avendo conoscenza del sito e di dati sperimentali, sono stati effettuati calcoli per una scelta opportuna della sezione dei conduttori della rete di terra ai fini di:

- Avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- Essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili;
- Evitare danni a componenti elettrici e ai beni;
- Garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti per effetto delle correnti di guasto a terra.

Dai calcoli effettuati e riportati di seguito è risultato che l'impianto di terra sarà costituita da una rete magliata di conduttori di rame nudi, di diametro 10,5 mm (sezione 63 mm²), posti a una profondità media di 90÷100 cm dal piano piazzale e dimensionato in base alla norma CEI EN 50522, considerando le correnti di guasto a terra definite da Gestore di rete.

Le strutture metalliche delle apparecchiature e dei portali saranno collegate alla maglia di terra per mezzo di conduttori in rame di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm²).

Tutte le armature e le parti metalliche delle fondazioni, dei cunicoli e delle opere in genere, saranno collegate alla rete di terra per mezzo di conduttori di rame nudo di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm²). Il collegamento alle armature sarà assicurato da saldatura alluminotermica o "Castolin".

Per la messa a terra dell'edificio sarà predisposto un anello perimetrale di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm²) collegato alla maglia di terra. A tale collettore verranno collegati i conduttori di messa a terra provenienti dalla struttura dei fabbricati. Al medesimo anello verranno, inoltre, collegati i conduttori di rame provenienti dai cunicoli dei fabbricati.

Sezione minima per garantire la resistenza meccanica e alla corrosione

La sezione utilizzata per i dispersori di terra è stata direttamente scelta in base a quanto indicato dalla norma CEI 11-1 Allegato A, considerando le dimensioni minime ammissibili.

- • Dispersore verticale tondo di rame φ25mm
- • Dispersore orizzontale in corda di rame nudo 63mm²

Per la protezione contro la corrosione è necessario utilizzare materiali tali che il loro contatto non generi coppie elettrolitiche (Norma CEI 11-37 par. 9.5).

Dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra

Per effettuare il dimensionamento termico del dispersore si utilizza la formula:

$$A = \frac{I}{k} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}}}$$

dove:

- A è la sezione in mm².
- I è la corrente del conduttore in Ampere pari a 14,4 KA.
- t è la durata in secondi del tempo di guasto pari a 0,45 sec.
- K è una costante che dipende dal materiale del componente percorso da corrente;

in tal caso:

$$k = 2300 \sqrt{\frac{1}{\theta_i + \beta}}$$

- B è il reciproco del coefficiente di temperatura della resistenza del componente percorso dalla corrente a 0°C; β=234,5 °C
- θ_i è la temperatura iniziale in gradi Celsius; θ_i = 20 °C
- θ_f è la temperatura finale in gradi Celsius; θ_f= 300 °C
- Assumendo una corrente di guasto di 10 kA e un tempo di durata del guasto di 0,45 sec si ricava la sezione minima del conduttore:

$$A = \frac{I}{k} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}}} = \frac{10000}{2300 \sqrt{\frac{1}{20 + 234,5}}} \sqrt{\frac{0,45}{\ln \frac{300 + 234,5}{20 + 234,5}}} = 34,5 \text{ mm}^2$$

secondo tali calcoli per disperdere la corrente di guasto è necessaria una corda di sezione 34,5 mm². La sezione scelta secondo le considerazioni fin qui effettuate è di 63 mm².

3 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Si rimanda alla consultazione dell'elaborato "Relazione campi elettrici e magnetici". Di seguito si riportano i risultati dei calcoli effettuati per la determinazione delle fasce di rispetto ai sensi della normativa vigente calcolate in funzione del valore di corrente permanente nominale del cavo prescelto come prescritto dal DM Ministero Ambiente del 29.05.2008 e s.m.i.

4 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia di cui al Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 Aprile 2008, n. 81 e sue modifiche e integrazioni.

P
e
r
t
a
n
t
o
,
a
i
s
e
n
s
i
d
e
l
l
a
p
r
e
d
e
t
t
a