

# REGIONE MARCHE

Comuni di San Severino Marche e Serrapetrona (MC)

## PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO  
EOLICO DELLA POTENZA DI 36,0 MW  
e delle relative opere di connessione alla RTN sito nei comuni di San  
Severino Marche, Serrapetrona, Castelraimondo e Camerino (MC)

TITOLO

Relazione di Connessione alla Rete RTN

PROGETTAZIONE

PROPONENTE



SR International S.r.l.  
C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma  
Tel. 06 8079555 - Fax 06 80693106  
C.F e P.IVA 13457211004



Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l.  
Viale Castro Pretorio, 122 - 00185 Roma  
C.F e P.IVA 15604711000

Revisione	Data	Elaborato	Verificato	Approvato	Descrizione
00	28/06/2022	F. Lauretti	Bartolazzi	F.O. Renewables	Relazione di Connessione alla Rete RTN

N° DOCUMENTO

FLS-SSV-RC

SCALA

--

FORMATO

A4

**INDICE**

INDICE DELLE FIGURE.....	2
1. PREMESSA .....	3
2. SOLUZIONE TECNICA MINIMA GENERALE DI CONNESSIONE ALLA RTN .....	4
2.1 Impianto utente per la connessione.....	4
2.2 Impianto di rete per la connessione.....	4
3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO .....	5
4. STAZIONE UTENTE DI TRASFORMAZIONE MT/AT- 30/132 KV (SU) .....	5
5. PRINCIPALI DISTANZE ELETTROMECCANICHE DI PROGETTO .....	9
6. CARATTERISTICHE DEI DISPOSITIVI IN AT .....	10
7. CARATTERISTICHE DEI DISPOSITIVI IN MT .....	13
8. TRASFORMATORE MT/AT 30/132 KV.....	14
9. IMPIANTI IN MT .....	15
9.1 QUADRO IN MT.....	15
9.2 TRAFI SERVIZI AUX .....	16
10. IMPIANTI IN BT .....	17
10.1 DISTRIBUZIONE IN C.A. ....	17
10.2 DISTRIBUZIONE IN C.C. ....	17
11. SISTEMI DI PROTEZIONE, CONTROLLO E MISURE.....	18
11.1 SEZIONE PROTEZIONI IN AT-132 KV.....	18
11.2 SEZIONE PROTEZIONI IN MT-30 KV .....	18
12. SERVIZI AUSILIARI .....	19
12.1 GRUPPO ELETTROGENO .....	19
12.2 CONTATORE DI ENERGIA ELETTRICA.....	20
12.3 ILLUMINAZIONE ESTERNA .....	20
12.4 IMPIANTO ANTINCENDIO .....	20
12.5 UNITÀ PERIFERICA SISTEMA DI MONITORAGGIO E DIFESA .....	21
12.6 SISTEMA DI TELECONTROLLO .....	21
13. SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE E METEORICHE DI PRIMA PIOGGIA .....	21
13.1 PREMESSA .....	21
13.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	22
13.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	22
14. DIMENSIONAMENTO OPERE DI TRATTAMENTO ACQUE .....	25
15. STAZIONE DI SMISTAMENTO DELLA RTN-132 KV (SE) .....	27
16. UBICAZIONE CARATTERISTICHE TECNICHE DELL' OPERA .....	27
16.5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL' OPERA .....	31
17. RETE DI TERRA DELLE STAZIONI ELETTRICHE.....	31

## **INDICE DELLE FIGURE**

<i>Figura 1 – Stralcio su ortofoto della posizione della stazione utente, del cavidotto in AT, i raccordi aerei e la Stazione RTN.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2 – Vista in sezione della vasca di prima pioggia e opere di trattamento.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 3 – Vista in sezione della vasca Imhoff e opere di trattamento .....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 4 – Sezione e pianta della vasca Imh .....</i>	<i>27</i>

## **1. PREMESSA**

Il presente progetto ha come obiettivo la realizzazione di una centrale per la produzione di energia da fonte rinnovabile tramite l'impiego di tecnologia eolica. La realizzazione dell'opera prevede l'installazione di n.7 aerogeneratori, modello Vestas V162-6,0, della potenza unitaria di 6,0 MW depotenziata a 5,14 MW per una potenza totale di 36,0 MW e delle opere di connessione alla nuova Stazione di Smistamento della RTN (SE) a 132 kV, da inserire in entra - esce alle linee a 132 kV RTN "Valcimarra - Camerino" e "Valcimarra - Cappuccini" esistenti, da potenziare. Tuttavia non si esclude la possibilità di ricorrere ad alcune varianti progettuali per incrementare la produttività dell'impianto, anche in funzione dei futuri sviluppi di mercato.

Soggetto responsabile del parco eolico, denominato "Energia Monte San Pacifico", è la società *Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l.* che ha come attività principali lo sviluppo, la progettazione, l'installazione, la commercializzazione, la gestione e la vendita di energia elettrica generata da fonti rinnovabili. La società ha sede a Roma, in Viale Castro Pretorio n. 122 – CAP 00185, C.F. e P.IVA 15604711000.

*SR International S.r.l.* è una società di consulenza e progettazione operante nel settore delle fonti di energia rinnovabili, in particolare solare ed eolica. Per la realizzazione del progetto in esame essa funge da soggetto di riferimento per il supporto tecnico-progettuale.

L'impianto in progetto comporta un significativo contributivo alla produzione di energia rinnovabile; l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale di proprietà della società Terna S.p.A.

## **2. SOLUZIONE TECNICA MINIMA GENERALE DI CONNESSIONE ALLA RTN**

Nel preventivo di connessione inviato dalla Società Terna SpA alla Società Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l., (codice pratica 202100622), a cui la stessa faceva richiesta di connessione per un impianto di generazione da fonte rinnovabile (eolico) con una potenza in immissione alla rete di circa 36,0 MW, è riportata la soluzione tecnica minima generale. Tale soluzione prevede che l'impianto eolico sia collegato in antenna a 132 kV su una nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 132 kV della RTN, da inserire in entra - esce alla linea a 132 kV RTN "Valcimarra - Camerino" (attualmente gestita a 120 kV), previa realizzazione degli adeguamenti al livello 132 kV della rete limitrofa, di cui al Piano di Sviluppo Terna. Ai sensi dell'allegato A alla deliberazione dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente ARG/elt 99/08 e s.m.i. (TICA), la società Terna SpA indica che il nuovo elettrodotto in antenna a 132 kV per il collegamento della centrale eolica alla citata SE costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre la SE RTN a 132 kV e i relativi raccordi elettrici rappresentano l'impianto di rete per la connessione. Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, potrà essere necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione.

### **2.1 Impianto utente per la connessione**

L'energia elettrica prodotta dal parco eolico sarà elevata alla tensione di 132 kV mediante un trasformatore della potenza di 40/50 MVA, ONAN/ONAF, posizionato all'interno di una Stazione Elettrica di Trasformazione Utente MT/AT-30/132 kV (SU). Tale Stazione in progetto, sarà costituita da n.3 stalli indipendenti, ciascuno avente un proprio trasformatore MT/AT per l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dal relativo impianto di produzione a fonti rinnovabili. La configurazione di detta stazione di trasformazione è tale da consentire l'immissione della energia elettrica così come indicato da Terna nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG).

Lo stallo condiviso in AT, sarà collegato ad un sistema di sbarre condiviso con altri produttori, con isolamento in aria. Mediante un elettrodotto in cavo interrato a 132 kV, comune a tutti i produttori, avente la sezione di 1600 mmq, si conetterà in antenna al futuro stallo assegnato a 132 kV della Stazione Elettrica di Smistamento della RTN.

### **2.2 Impianto di rete per la connessione**

Come riportato nel preventivo di connessione, dovrà essere realizzata una nuova stazione elettrica di smistamento a 132 kV e i relativi raccordi elettrici con la linea aerea "Valcimarra-Camerino", da potenziare a 132 kV. Nella progettazione dell'opera di rete, è stato sviluppato un layout che tenesse conto anche dei possibili sviluppi futuri di impianti alimentati da fonti rinnovabili, da realizzarsi nella zona d'impianto. Per tale motivo verrà progettata una SE in doppio "entra-esce" con le linee aeree esistenti "Valcimarra-Camerino" e "Valcimarra-Cappuccini" compresi i raccordi aerei agli elettrodotti.

### 3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO

Il parco eolico sarà composto da:

- n.7 aerogeneratori aventi ciascuno una potenza nominale di 6 MW, depotenziata a 5,14 MW, modello Vestas V162, con rotore di 162 m, altezza dal mozzo pari a 125 m, per un totale di 206 m dal suolo, all'interno dei territori comunali di San Severino Marche e Serrapetrona (MC);
- cavidotti interrati in MT a 30 kV per il collegamento tra gli aerogeneratori, tra questi e la cabina di raccolta o CR e tra la CR con la stazione utente di trasformazione 30/132 kV o SU, all'interno dei territori comunali di San Severino Marche, Serrapetrona, Castelraimondo e Camerino (MC).
- stazione utente di trasformazione 30/132 kV condivisa con sbarra AT in condivisione con altri possibili operatori. Essa è suddivisa in n.3 aree indipendenti, ciascuna con il proprio stallo MT/AT di trasformazione ed edificio quadri, ricadente nel comune di Camerino (MC) in località "Arcofiato";
- cavidotto interrato in AT a 132 kV, con cavo in AT condiviso, che collega la SU con lo stallo dedicato nella nuova Stazione di Smistamento (SE) della RTN a 132 kV, da realizzare nell'area delle due stazioni;
- una stazione di smistamento (SE) da collegare in doppio entra esci con le linee elettriche aeree "Valcimarra-Camerino" e "Valcimarra-Cappuccini", comprensiva dei raccordi aerei, adiacente la SU, in località "Arcofiato" a Camerino.

Si sottolinea che in fase esecutiva, soprattutto in riferimento alla situazione di mercato al momento dell'acquisto dei componenti, potrà essere scelta una diversa tipologia di aerogeneratori. Tale scelta sarà comunque effettuata tenendo conto sia della potenza massima installabile e sia che vengano garantite ottime prestazioni di durata e di producibilità dell'impianto.

### 4. STAZIONE UTENTE DI TRASFORMAZIONE MT/AT- 30/132 KV (SU)

Verrà realizzata una nuova stazione utente di trasformazione MT/AT 30/132 kV condivisa con altri produttori, ciascuno avente un proprio stallo in AT collegato in parallelo alla sbarra comune, condividendo lo stallo in uscita ed il cavo in AT interrato per la connessione alla nuova stazione di smistamento della RTN. La nuova stazione utente condivisa sarà ubicata nel Comune di Camerino (MC) in località "Arcofiato". La nuova SU verrà ubicata su un terreno adiacente la nuova SE, nel Foglio 63 e Particella 49. In particolare la SU interesserà un'area totale di circa 4.445 mq, così suddivisa:

- area stallo 1 di Fred.Olsen Renewable pari a circa 1.280 mq
- aree stalli 2 e 3 di altri produttori, di circa 2.675 mq
- area stallo e opere elettriche condivise con altro operatore, di circa 490 mq



#### 4.1 CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA RTN DI TERNA SPA

La nuova SU, verrà collegata in antenna allo stallo dedicato nella nuova SE, attraverso un cavo interrato in AT a 132 kV, opportunamente dimensionato. Nella figura sottostante sono riportate: le posizioni della stazione utente di trasformazione MT/AT, la Stazione RTN, il cavidotto in AT interrato di connessione con la Stazione RTN (in ciano, condiviso con altri produttori), i raccordi aerei alle linee elettriche esistenti (in rosso), le linee aeree esistenti (in blu), i nuovi sostegni a 132 kV (in verde), i sostegni esistenti (in ciano), il cavidotto di evacuazione in ingresso alla SU (in blu).

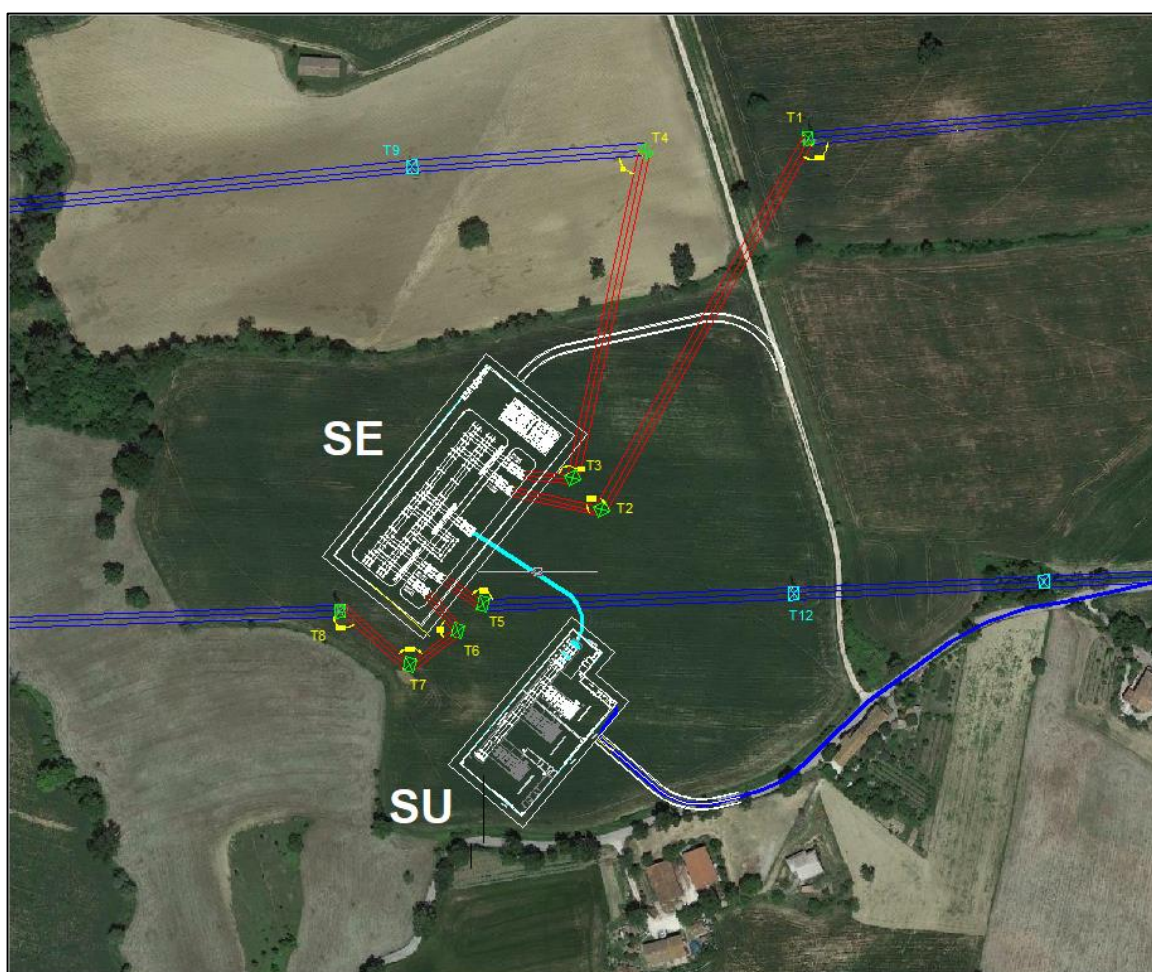


Figura 1 – Stralcio su ortofoto della posizione della stazione utente, del cavidotto in AT, i raccordi aerei e la Stazione RTN

#### 4.2 CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE UTENTE MT/AT

Di seguito sono riportati i componenti elettrici che compongono lo stallo della stazione utente di trasformazione:

- N°1 montante di linea/trasformazione MT/AT, 30/132 KV composto dai seguenti dispositivi elettrici:

- N° 1 trasformatore trifase di potenza pari a circa 40/50 MVA, 132/30 kV, ONAN/ONAF, gruppo vettoriale YNd11, provvisto di commutatore sotto carico lato AT (132  $\pm$ 10x1,25%/30 kV), con cassonetto di contenimento cavi MT e dimensioni circa: 6.8x4.6x5.5 m;
  - N° 1 terna di scaricatori di sovratensione, per esterno ad ossido di zinco; 170 kV completi di conta scariche, installati a protezione del trasformatore;
  - N° 1 terna di trasformatori di tensione induttivi TVI per esterno, con rapporto 132000:  $\sqrt{3}$  - 100:  $\sqrt{3}$  V, 10 VA cl. 0.2;
  - N° 3 trasformatori di corrente TA; 200-400/5-1-1-1 A, 20 VA-0.2, 20 VA-0.5, 30 VA- 5P20, 20 VA-5P20;
  - N° 1 interruttore tripolare, 170 kV;
  - N° 1 sezionatore tripolare orizzontale 170 kV;
- N°1 stallo di parallelo condiviso con altri produttori
  - N° 1 sbarra di parallelo AT con stallo di uscita condiviso:

La SU condivide una sbarra di parallelo su cui si collegano n.2 stazioni utenti di proprietà di altri produttori. L'energia elettrica totale, somma delle energie elettriche prodotte da tutti gli impianti alimentati da fonti rinnovabili, verrà convogliata in un unico cavidotto contenente un cavo in AT della sezione di 1600 mmq, e trasportata fino allo stallo dedicato nella stazione RTN a 132 kV. Lo stallo di parallelo condiviso sarà così composto:

- N° 1 terna di trasformatori di tensione capacitivi TVC per esterno collegati sulle sbarre di parallelo, con rapporto 132000:  $\sqrt{3}$  - 100:  $\sqrt{3}$  - 100:  $\sqrt{3}$  - 100:3 V, 50 VA-Cl.0.5, 50 VA-Cl.0.5, 50 VA-3P;
- N° 3 trasformatori di corrente TA; 200-400/5-1-1-1 A, 20 VA-0.2, 20 VA-0.5, 30 VA-5P20, 20 VA-5P20;
- N°1 interruttore tripolare, 170 kV;
- N° 1 sezionatore tripolare 170 kV;
- N° 1 terna di trasformatori di tensione, 170 kV
- N° 1 terna di scaricatori di sovratensione, per esterno ad ossido di zinco, 170 kV completi di conta scariche;
- N°1 terna di terminali cavo 170 kV.

Il trasformatore di potenza verrà alimentato dai quadri elettrici in MT di collegamento con i cavi interrati provenienti dall'impianto eolico. L'energia elettrica, dopo essere stata trasformata alla tensione di 132 kV, sarà immessa fino al Punto di Consegna dedicato all'interno della Sottostazione RTN.



### **4.3 OPERE CIVILI**

#### **4.3.1 EDIFICIO QUADRI UTENTE**

Nella stazione è previsto un edificio, ubicato in corrispondenza dell'ingresso del quale si riportano pianta sezioni e prospetti nella tavola allegata FLS-SS-IE.06, avente le dimensioni di circa di circa 24,0x4,6 m con altezza di circa 3,0 m suddiviso in diversi locali:

- locale MT,
- locale trafo aux
- Locale Quadri BT, e Telec. Turbine,
- Locale servizi igienici,
- locale per le misure fiscali con ingresso sia dall'interno della stazione sia dall'esterno posto sulla recinzione.

Nel locale MT sarà sistemato il sistema di sbarre in MT, gli scomparti in MT su cui si attesteranno i cavi a 30 kV in ingresso dal parco eolico e in uscita verso il trasformatore elevatore nonché le celle per le misure e i servizi ausiliari.

La superficie coperta dell'edificio è di circa 110,4 mq e la cubatura riferita al piano piazzale è di circa 331,2 mc. Il suddetto fabbricato sarà realizzato con struttura portante in c.a. e con tamponatura esterna in mattoni semiforati intonacati con serramenti metallici. La copertura verrà realizzata con tetti piani di caratteristiche simili a quelle adoperate in zona. Particolare cura verrà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla legge n. 373 del 4.4.75 e successivi aggiornamenti, nonché alla legge n.10 del 9.1.91. L'edificio sarà servito da impianti tecnologici quali: illuminazione, condizionamento, antintrusione etc.tc.

#### **4.3.2 STRADE E PIAZZOLE**

Sarà prevista una strada d'accesso alla stazione utente condivisa, dalla strada vicinale "Arcofiato", di larghezza non inferiore a 3 m e tale da consentire il transito di mezzi da cantiere, che si svilupperà perimetralmente all'area della stazione consentendo l'accesso ai vari stalli dei produttori. Verrà inoltre realizzata una fascia di servizio perimetrale, esternamente alla recinzione della stazione, per eventuali opere di stabilizzazione e regimazione delle acque e per manutenzione.

La pavimentazione stradale interna all'area della stazione, verrà realizzata in conglomerato bituminoso artificiale. Le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT.

#### **4.3.3 FONDAZIONI E CUNICOLI CAVI**

Le fondazioni dei sostegni sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in stazione, sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera; per le sbarre e per le apparecchiature, con l'esclusione degli interruttori, potranno essere realizzate anche fondazioni di tipo prefabbricato con caratteristiche, comunque, uguali o superiori a quelle

delle fondazioni gettate in opera. Le caratteristiche delle fondazioni sono riportate nei disegni allegati. Le coperture dei pozzetti e dei cunicoli facenti parte delle suddette fondazioni, saranno in PRFV con resistenza di 2000 daN. I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati; le coperture in PRFV saranno carrabili con resistenza di 5000 daN.

#### **4.3.4 INGRESSO E RECINZIONE**

Per l'ingresso alla stazione di trasformazione del parco eolico in oggetto, è previsto un cancello carrabile largo almeno 7,0 m inserito fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato. La recinzione perimetrale sarà realizzata in calcestruzzo ed avrà un'altezza minima da terra di circa 2,5 m ed una larghezza di circa 0,3 m e dovrà essere conforme alla norma CEI 99-2.

#### **4.3.5 VASCA DI RACCOLTA OLIO**

Il trasformatore sarà alloggiato sopra una vasca di raccolta olio opportunamente dimensionata destinata a raccogliere il liquido isolante del trasformatore in caso di perdita (Norma CEI 99-2), oltre all'acqua piovana. La vasca sarà collegata ad un impianto disoleatore al fine di separare le acque meteoriche dagli oli. Nella tavola allegata FLS-VTR-IE.08 è rappresentata la planimetria della vasca.

### **5. PRINCIPALI DISTANZE ELETTROMECCANICHE DI PROGETTO**

Le norme CEI EN 61936 e CEI EN 50522 definiscono le distanze minime che bisogna rispettare dai punti in tensione. Si adotteranno distanze sempre superiori a quelle specificate nella suddetta norma, in particolare:

- distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori pari a 2,2 m;
- altezza dei conduttori 4,5 m;
- quota asse sbarre principali 7,5 m;
- distanza minima delle parti in tensione rispetto alla recinzione 3,0 m.

#### **5.1.1 ISOLAMENTO IN AT E CC**

I livelli di isolamento prescritti per la sottostazione 132/30 kV, in funzione dei valori normali di tensione massima dei dispositivi sono:

- 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 1,5 m, per l'isolamento esterno;
- 650 kVcr a impulso atmosferico e di 275 kV a f.i. per gli isolamenti interni.

L'impianto elettrico in stazione dovrà 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 valore della corrente di corto circuito trifase per il dimensionamento della sezione a 132 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 previste circolanti sul sistema sbarre saranno di circa 2000 A, mentre per gli stalli di trasformazione, di circa 1250 A.

## **6. CARATTERISTICHE DEI DISPOSITIVI IN AT**

I valori a base di progetto sono:

- Tensione nominale: 132 kV
- Tensione massima: 170 kV

Livello di isolamento:

- Tensione a frequenza industriale (1 minuto 50 Hz) (valore efficace): 325 kV
- Tensione a impulso atmosferico (onda 1,2 / 50  $\mu$ s) (cresta): 750 kV
- Corrente nominale: 972,0 A

Massima corrente di cc: 31,5 kA

- Corrente monofase di guasto a terra: 10 kA
- Linea di fuga per gli isolatori: 25 mm/kV

Tempo di estinzione dei guasti: 0,5 s

- Altezza dell'installazione: <1000 m
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Linea di fuga isolatori 80 kA 25mm/kV

La corrente massima di esercizio sul lato AT in ingresso alla sottostazione sarà di circa 972,0 A, corrispondente alla potenza di 200 MW, ipotizzata sullo stallo in AT condiviso e di valore inferiore alle correnti nominali dei dispositivi elettrici della stazione.

Le caratteristiche elettriche dei principali dispositivi di protezione e di misure in AT a 132 kV sono riportate nelle seguenti tabelle:

Interruttore a tensione nominale 132 kV

GRANDEZZE NOMINALI		
Tipologia	Tipo 1	Tipo 2
Salinità di tenuta a 98 kV (Kg/m <sup>3</sup> ) valori minimi consigliati	da 14 a 56 (*)	
Poli (n°)	3	
Tensione massima (kV)	170	
Corrente nominale (A)	2000	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)	40-31.5	31.5
Potere di stabilimento nominale in corto circuito (kA)	100-80	80
Durata nominale di corto circuito (s)	1	
Sequenza nominale di operazioni	O-0,3"-CO-1'-CO	
Potere di interruzione nominale in discordanza di fase (kA)	8	5
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto (A)	63	
Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto (A)	160	
Potere di interruzione nominale su batteria di condensatori (A)	600	
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)	5,0	
Massima non contemporaneità tra i poli in apertura (ms)	3,3	

Sezionatore a tensione nominale 132 kV con lame di terra

Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
<b>Corrente nominale di breve durata:</b>	
- valore efficace (kA)	40-31.5
- valore di cresta (kA)	100-80
<b>Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)</b>	1
<b>Tensione di prova ad impulso atmosferico:</b>	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
<b>Tensione di prova a frequenza di esercizio:</b>	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	315
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale longitudinale (N)	800
- orizzontale trasversale (N)	250
- verticale (N)	1000
<b>Tempo di apertura/chiusura (s)</b>	≤15
<b>Prescrizioni aggiuntive per il sezionatore di terra</b>	
- Classe di appartenenza	A o B, secondo CEI EN 61129
- Tensioni e correnti induttive nominali elettromagnetiche ed elettrostatiche (kV, A)	Secondo classe A o B, Tab.1 CEI EN 61129

Trasformatore di corrente a tensione nominale 132 kV

Tensione massima	(kV)	170
Frequenza	(Hz)	50
Rapporto di trasformazione(**)	(A/A)	400/5 800/5 1600/5
Numero di nuclei(**)	(n°)	3
Corrente massima permanente	(p.u.)	1,2
Corrente termica di corto circuito	(kA)	31,5-40
Impedenza secondaria II e III nucleo a 75°C	(Ω)	≤0,4
Reattanza secondaria alla frequenza industriale	(Ω)	Trascurabile
<b>Prestazioni(**) e classi di precisione:</b>		
- I nucleo	(VA)	30/0,2 50/0,5
- II e III nucleo	(VA)	30/5P30
Fattore sicurezza nucleo misure		≤10
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto	(kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico	(kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV	(kg/m <sup>3</sup> )	da 14 a 56(*)
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti</b>		
Secondo la Tab.8, Classe II della Norma CEI EN 60044-1.		

Trasformatore di tensione capacitivo a tensione nominale 132 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	170
Rapporto di trasformazione	$\frac{150.000/\sqrt{3}}{100/\sqrt{3}}$
Frequenza nominale (Hz)	50
Capacità nominale (pF)	4000
Prestazioni nominali (VA/classe)	40/0,2-75/0,5-100/3P(**)
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m <sup>3</sup> )	Da 14 a 56(*)
Scarti della capacità equivalente serie in AF dal valore nominale a frequenza di rete	-20% ÷ 50%
Resistenza equivalente in AF (Ω)	≤ 40
Capacità e conduttanza parassite del terminale di bassa tensione a frequenza compresa tra 40 e 500 kHz, compresa l'unità elettromagnetica di misura:	
- C <sub>pa</sub> (pF)	≤(300+0,05 C <sub>n</sub> )
- G <sub>pa</sub> (μS)	≤50
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale, applicato a 600 mm sopra la flangia B (N)	2000
- verticale, applicato sopra alla flangia B (N)	5000

Trasformatore di tensione induttivo a tensione nominale 132 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	170
Tensione nominale primaria (V)	150.000/ $\sqrt{3}$
Tensione nominale secondaria (V)	100/ $\sqrt{3}$
Frequenza nominale (Hz)	50
Prestazione nominale (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 f.i. per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m <sup>3</sup> )	Da 14 a 56(*)
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale (N)	Tab. 9 Norma CEI EN 60044- 2
- verticale (N)	

Scaricatori per tensione nominale a 132 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione di servizio continuo (kV)	108
Frequenza (Hz)	50
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m <sup>3</sup> )	Da 14 a 56(*)
Massima tensione temporanea per 1s (kV)	158
Tensione residua con impulsi atmosferici di corrente (alla corrente nominale 8/20 $\mu$ s) (kV)	396
Tensione residua con impulsi di corrente a fronte ripido (10 kA - fronte 1 $\mu$ s) (kV)	455
Tensione residua con impulsi di corrente di manovra (500 A, 30/60 $\mu$ s) (kV)	318
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

## 7. CARATTERISTICHE DEI DISPOSITIVI IN MT

- Tensione di esercizio del sistema 30 kV
- Tensione d'isolamento 36 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale 70 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 170 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Corrente nominale sulle sbarre principali 1250 A
- Corrente nominale sbarre di derivazione 630 A



- Potere di interruzione degli interruttori 20 kA
- Corrente nominale di picco 40 kA
- Corrente nominale di breve durata 16 kA x 1 s

## 8. TRASFORMATORE MT/AT 30/132 KV

Il trasformatore trifase in olio per la trasformazione da media ad alta tensione, avrà una potenza nominale pari a circa 40/50 MVA (ONAN/ONAF), con tensione primaria 132 kV e secondaria 30 kV, e sarà costruito secondo le norme CEI 14-4, con nuclei magnetici a lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità. I nuclei saranno realizzati a sezione gradinata con giunti a 45° e montati a strati sfalsati (esecuzione step lap) per assicurare una riduzione delle perdite a vuoto ed un migliore controllo del livello di rumore. Gli avvolgimenti verranno tutti realizzati con conduttori in rame elettrolitico E Cu 99.9%, ricotto o ad incrudimento controllato, con isolamento in carta di pura cellulosa. Allo scopo di mantenere costante la tensione dell'avvolgimento secondario al variare della tensione primaria il trasformatore sarà corredato di un commutatore di prese sull'avvolgimento collegato alla rete elettrica soggetto a variazioni di tensione. Lo smaltimento dell'energia termica prodotta nel trasformatore per effetto delle perdite nel circuito magnetico e negli avvolgimenti elettrici sarà del tipo ONAN/ONAF (circolazione naturale dell'olio e dell'aria/circolazione naturale dell'olio e forzata dell'aria). Le casse d'olio saranno in acciaio elettrosaldato con conservatore e radiatori, gli isolatori passanti in porcellana ed il riempimento con olio minerale esente da PCB o, a richiesta, con fluido isolante silicico ininfiammabile. Il trasformatore sarà inoltre dotato di una valvola di svuotamento dell'olio a fondo cassa, una valvola di scarico delle sovrappressioni sul conservatore d'olio, livello olio, pozzetto termometrico, morsetti per la messa a terra della cassa, golfari di sollevamento, rulli di scorrimento orientabili. Il peso complessivo del trasformatore è stimabile attorno alle 50 t.

Di seguito le caratteristiche costruttive del trasformatore:

- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| • Tipo                  | immerso in olio              |
| • Tipo di servizio      | continuo                     |
| • Raffreddamento        | ONAN/ONAF                    |
| • Potenza nominale      | 40/50 MVA                    |
| • Temperatura ambiente  | 40 °C                        |
| • Classe di isolamento  | A                            |
| • Tensioni a vuoto      |                              |
| - Primario              | 132kV $\pm 10 \times 1,25\%$ |
| - Secondario            | 30 kV                        |
| • Frequenza             | 50 Hz                        |
| • Connessione           | Stella + n/triangolo         |
| • Gruppo di connessione | YNd11                        |

Classe d'isolamento:

- lato AT 170 kV

- lato MT 30 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale:
  - lato AT 275 kV
  - lato MT 70 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico:
  - lato AT 650 kV
  - lato MT 170 kV
- Sovratemperature ammesse:
  - massima temperatura ambiente 40 °C
  - media avvolgimenti 65 °C
  - nucleo magnetico 75 °C
- Perdite (garanzie IEC):
  - Perdite a vuoto a  $U_n$ :  $\leq 25$  kW
  - Corrente a vuoto a  $U_n$ : 0,2 %
  - Perdite Cu a 75°C  $\leq 150$  kW
- Tensione di corto circuito Vcc: 13%
- Massimo livello di pressione sonora: 70 dB a 0,3 m

## **9. IMPIANTI IN MT**

Le apparecchiature elettriche installate all'interno dell'edificio quadri MT della stazione utente del produttore, sono riportate nei successivi paragrafi.

### **9.1 QUADRO IN MT**

Caratteristiche generali:

- Tensione di isolamento: 36 kV
- Tensione di esercizio: 30 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di tenuta a 50Hz (per 1 minuto): 70 kV
- Tensione di tenuta ad impulso: 170 kV
- Corrente termica per 1 sec. (simmetrica): 16 kA
- Corrente dinamica (valore di cresta): 40 kA
- Sbarre principali dimensionate per: 1250 A
- Ambiente: Normale
- Massima temperatura ambiente: -5/+40 °C
- Altitudine: < 1000 n s.l.m.
- Tensione aux. per comandi e segnalazioni: 110 Vcc +10% -15%

- Tensione aux. per illum. e R. anticondensa: 220 V 50Hz
- Tensione aux. per motore caricamolle: 110 Vcc +10% -15%

Il quadro MT a 30 kV di stazione sarà composto dai seguenti scomparti:

- N° 3 o più unità di arrivo trasformatore AT/MT, In 1250 A;
- N° 1 unità misure (con esecuzione in antiferrorisonanza);
- N° 1 unità partenza trasformatore servizi ausiliari con fusibili;
- N° 5 unità partenze linea, In 630 A;
- N° 1 unità protezione generale, In 630 A;
- N° 1 unità riserva;

L'unità sarà provvista di:

- sbarre Omnibus da 1250 A
- struttura metallica dimensionata per la tensione nominale d'isolamento 36 kV e corrente ammissibile nominale di breve durata (1s) 16 kA
- derivazioni da 630 A
- canaletta per cavetteria ausiliaria tale da garantire la sostituzione in fase di manutenzione dei singoli scomparti
- attacchi per terminazioni cavo MT (30 kV) fino a una sezione di 500 mmq
- chiusura di fondo
- ferri di fondazione
- derivatori capacitivi per la segnalazione di presenza tensione
- illuminazione interna
- schema sinottico
- resistenza anticondensa corazzata comandata da apposito termostato ambiente.

## **9.2 TRAFI SERVIZI AUX**

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

- Tipo di servizio: continuo
- Temperatura ambiente: 40°C
- Classe di isolamento: A
- Metodo di raffreddamento: ONAN
- Tipo d'olio: minerale conforme CEI EN 60296
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Potenza nominale: 50-100 kVA

- Tensioni nominali (a vuoto): MT 30kV BT 0.40 kV
- Regolazione a vuoto:  $\pm 2 \times 2.5 \%$
- Collegamento fasi:
- Avvolgimento MT:  $\Delta$  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 dedicato.

## **10. IMPIANTI IN BT**

Per l'alimentazione in corrente alternata e in corrente continua dei servizi ausiliari della stazione di trasformazione 30/132 kV è previsto un sistema di distribuzione in corrente alternata e continua.

### **10.1 DISTRIBUZIONE IN C.A.**

Il sistema di distribuzione in corrente alternata sarà costituito da:

- n. 1 gruppo elettrogeno da 15 kW, 0,4 kV
- n. 1 quadro di distribuzione 400 / 230 Vc.a.

I carichi alimentati in corrente alternata saranno i seguenti:

- impianti tecnologici di edificio (illuminazione e prese F.M., climatizzazione, rilevazione incendio, antintrusione)
- impianto di illuminazione e prese F.M. area esterna
- resistenze anticondensa quadri e cassette manovre di comando
- Raddrizzatore e carica batteria
- Motoriduttore C.S.C. TR AT/MT
- Motori delle ventole di raffreddamento TR AT/MT.

### **10.2 DISTRIBUZIONE IN C.C.**

Il sistema di distribuzione in corrente continua sarà composto da:

- n. 1 raddrizzatore carica batteria a due rami 110 V cc
- n. 1 inverter con by pass completo di interruttori di distribuzione 230 V ac
- n. 1 batteria di accumulatori al piombo, tipo ermetico, 110 V cc
- motori sezionatori AT, 110 V cc
- motori interruttori AT e MT, 110 V cc

- bobine apertura e chiusura, 110 V cc
- segnalazione, comandi, allarmi dei quadri protezione, comando e controllo, 110 V cc.
- i carichi in corrente alternata 230 V ac che non sopportano buchi di tensione, quali Scada e modem.

## **11. SISTEMI DI PROTEZIONE, CONTROLLO E MISURE**

### **11.1 SEZIONE PROTEZIONI IN AT-132 KV**

La protezione sarà con sistema 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)

### **11.2 SEZIONE PROTEZIONI IN MT-30 KV**

La sezione in arrivo trafo avrà una protezione a microprocessore avente le seguenti caratteristiche:

- 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;
- 81 < protezione di minima frequenza.

Mentre la sezione partenza linee in MT:

- n.1 protezione a microprocessore (per ogni partenza linea) avente le seguenti funzioni:
- 50 protezione di massima corrente ad azione rapida;
- 51 protezione di massima corrente ad azione ritardata;
- 67N protezione di massima corrente omopolare direzionale di terra;
- 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.

## **12. SERVIZI AUSILIARI**

Per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente alternata, composti dalle utenze della stazione per le quali sarà necessario garantire il funzionamento normale, avverrà tramite un trasformatore ausiliario. Sarebbe opportuno prevedere una seconda alimentazione (di emergenza), tramite un gruppo elettrogeno per l'alimentazione delle utenze principali compresa l'illuminazione dell'area.

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. sarà composto da un complesso raddrizzatore/batteria in tampone, dimensionato in modo tale da poter alimentare l'intero carico dell'impianto. Il raddrizzatore dovrà essere dimensionato per erogare la corrente permanente richiesta dall'impianto e la corrente di carica della batteria (sia di mantenimento che di carica), quest'ultima deve essere in grado di assicurare la manovrabilità dell'impianto, in assenza dell'alimentazione in c.a., con un'autonomia di almeno 12 ore.

### **12.1 GRUPPO ELETTROGENO**

È prevista l'installazione di 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.

Le sue caratteristiche principali saranno:

- 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 sincrono.
- 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".

### 12.2 CONTATORE DI ENERGIA ELETTRICA

All'interno del locale misure deve essere installato in un apposito pannello a parete in poliestere, un dispositivo di misura per la misura fiscale e commerciale dell'energia elettrica prodotta e/o assorbita dall'impianto di produzione nel punto di scambio AT, che deve essere composto da:

- 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.

### 12.3 ILLUMINAZIONE ESTERNA

L'illuminazione esterna del quadro all'aperto sarà realizzata con n. 3 proiettori montati su pali in fibra di vetro di altezza pari ad almeno 10 metri. I proiettori sono del tipo con corpo in alluminio, grado protezione IP65, con lampade a ioduri metallici 400 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.

### 12.4 IMPIANTO ANTINCENDIO

Nella stazione di trasformazione utente è prevista la realizzazione di un sistema per lo spegnimento di incendi del trasformatore, conforme alle norme UNI EN 12845, UNI 10779 e UNI 11292, comprensivo di:

- serbatoio di accumulo dell'acqua, con capacità utile di almeno 24 m.c.;
- vano servizi-locale tecnico;
- gruppo di pompaggio o pressurizzazione.

Tale sistema sarà realizzato in prossimità dell'ingresso della stazione di trasformazione e sarà collegato a un sistema di pompe che, all'occasione, convoglieranno l'acqua in pressione a un'apposita manichetta allocata in prossimità del trasformatore dimensionata per una portata di circa 100 lt/min.

L'impianto, di tipo interrato, sarà composto da una riserva idrica (vasca) prefabbricata in cemento armato vibrato, a pianta regolare, ed un locale tecnico, progettato in conformità a quanto stabilito dalla norma UNI 11292:2019. Le dimensioni della vasca e del locale tecnico saranno calcolate in fase esecutiva.

## **12.5 UNITÀ PERIFERICA SISTEMA DI MONITORAGGIO E DIFESA**

Per 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. L'apparecchiatura UPDM è un sistema di telecontrollo basato su protocollo 60870-5-104 realizzato in accordo con le specifiche di Terna e avente la funzione di difendere e mantenere equilibrata la rete elettrica nazionale. Per realizzare questa funzione si occuperà di acquisire misure e informazioni ausiliarie e di attuare comandi di armamento e di distacco/modulazione di carichi/produuttori.

## **12.6 SISTEMA DI TELECONTROLLO**

È previsto un sistema di automazione, telecontrollo e teleconduzione della stazione 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 tramite protocollo IEC 60870-5-104.

## **13. SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE E METEORICHE DI PRIMA PIOGGIA**

### **13.1 PREMESSA**

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà le acque raccolte a un sistema di trattamento per

consentire lo smaltimento delle stesse negli strati superficiali del sottosuolo. Il drenaggio delle acque meteoriche della superficie della stazione sarà garantito tramite apposita rete di tubazioni costituita da una condotta principale DN 200 e da una serie di tubazioni secondarie DN160 e 125. Come materiale delle condotte verrà utilizzato il PVC resistente alle sostanze chimiche (oli, idrocarburi, ecc.) che possono essere presenti sulla superficie dell'area, le quali verranno veicolate dalle acque di pioggia.

Tali acque, previo apposito trattamento di sedimentazione e disoleatura, saranno disperse con le modalità previste nel Piano Regionale di Tutela delle Acque, tramite una tubazione Di554 con una pendenza media superiore o uguale all'1% in grado di smaltire oltre 80 l/s. Esse infatti, costituiscono il veicolo attraverso cui un significativo carico inquinante costituito da un miscuglio eterogeneo di sostanze disciolte, colloidali e sospese, comprendente in particolare oli minerali/idrocarburi oltre a composti organici e inorganici derivanti dai residui dei veicoli/macchine e delle attrezzature impiantistiche, viene scaricato nel recapito finale nel corso di rapidi transitori di natura pluviometrica.

### 13.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Direttiva Europea 2000/60/CEE (direttiva quadro nel settore delle risorse idriche);
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale;
- Piano Regionale Lazio di Tutela delle Acque (attuazione dell'art. 121 del Dl.gs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.) e s.m.i..

### 13.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le acque reflue dei servizi igienici della stazione verranno raccolte in vasche Imhoff a tenuta stagna e svuotate regolarmente a cura di una ditta specializzata. L'approvvigionamento idrico per i servizi igienici sarà invece realizzato tramite riserva idrica di acqua potabile. Le opere di convogliamento e trattamento consistono in una rete di collettori DN 200, 160 e 125 con chiusini per la captazione delle acque meteoriche; prima dello scarico finale le acque di prima pioggia saranno deviate, mediante un pozzetto partitore regolato da valvola galleggiante, in una vasca di prima pioggia, di adeguate dimensioni, dotata di un gruppo di pompaggio per lo scarico verso il pozzetto di disoleatura e filtraggio.

Sui lati perimetrali verranno collocati dei cordoni di protezione al fine di favorire il convogliamento delle acque meteoriche verso la rete di collettori scolanti.

La pompa di svuotamento sarà attivata automaticamente dal quadro elettrico tramite un microprocessore che elabora il segnale di una sonda rivelatrice di pioggia; alla fine della precipitazione, la sonda invia un segnale al quadro elettrico il quale avvia la pompa di rilancio dopo un intervallo di tempo pari a 96 h meno il tempo di svuotamento previsto. In tal modo è possibile la sedimentazione delle particelle solide e la rimozione delle sostanze oleose.

La vasca sarà costituita da una cisterna muraria interrata resistente ai carichi stradali ed alle azioni sismiche, equipaggiata all'interno con: sensore di pioggia, valvola antiriflusso, elettropompa sommergibile di sollevamento acque stoccate, completa di piede di accoppiamento automatico alla tubazione di mandata, quadro elettrico di comando e protezione integrato a logica elettronica programmabile (PLC) e ed otturatore a

galleggiante. L'impianto disoleatore è dimensionato secondo la norma UNI EN 858 e dotato di filtro a coalescenza.

Per garantire la pulizia, il filtro verrà dotato di tubazione per l'aria compressa.

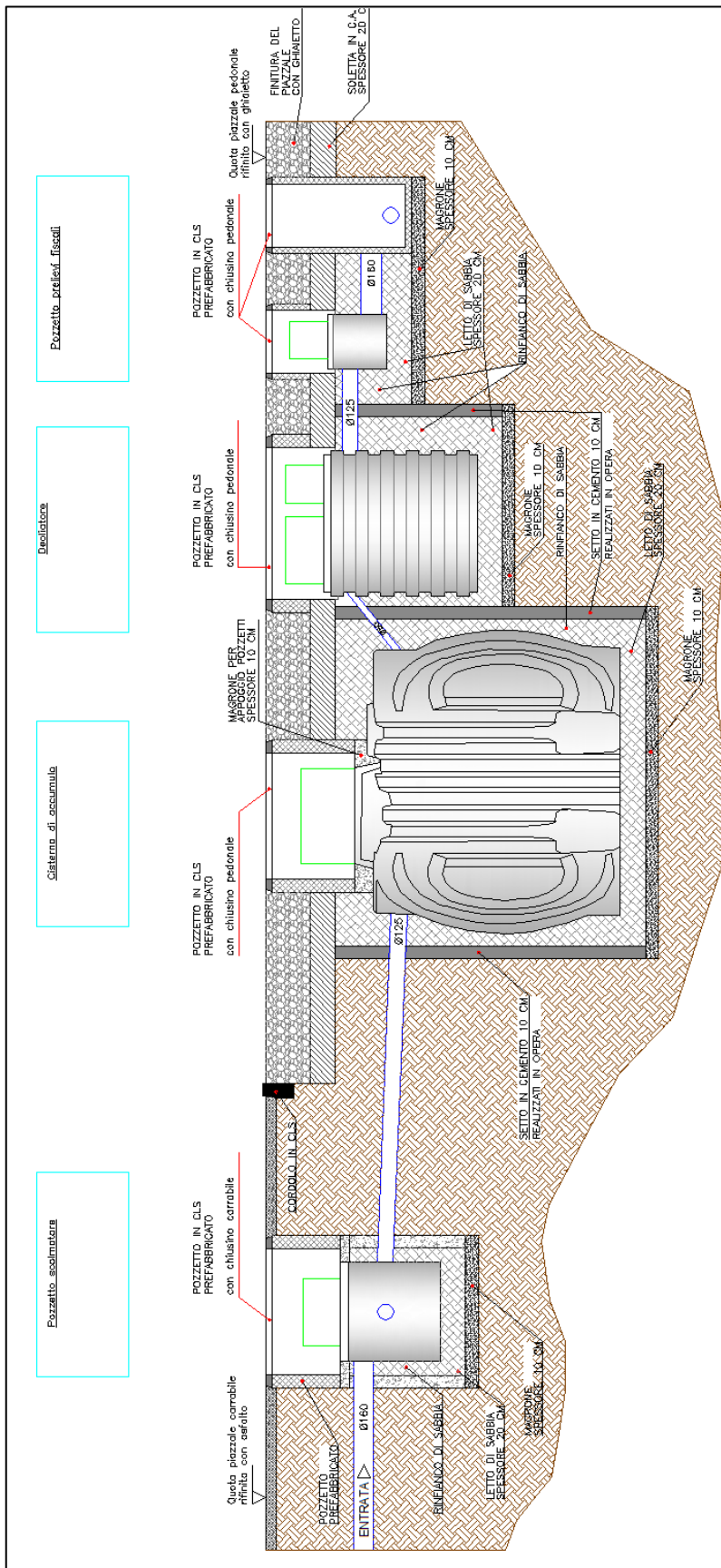


Figura 2 – Vista in sezione della vasca di prima pioggia e opere di trattamento

#### 14. DIMENSIONAMENTO OPERE DI TRATTAMENTO ACQUE

Il Piano Regionale di Tutela delle Acque all'art. 30 riporta la seguente definizione di *acque di prima pioggia*: *Sono considerate acque di prima pioggia le prime acque meteoriche di dilavamento relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 ore di tempo asciutto, per un'altezza di 5 mm di precipitazione uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio.*

La porzione d'area della società proponente interessata al calcolo della quantità totale d'acqua di prima pioggia stoccata, interesserà una superficie di circa 1.800 mq, data dalla somma dell'area della stazione utente del proponente e delle opere condivise con altri produttori.

Dati di progetto	
Superficie totale SU impermeabilizzata adibita a impianto:	mq 1.800
Tipo di pavimentazione:	asfalto/sup. impermeabile
ricettore finale:	Come da Piano Reg. Tutela Acque

- La quantità totale di "prima pioggia", e quindi il volume della vasca di raccolta e stoccaggio risulta quindi:  $1.800 \text{ mq} \times 5 \text{ mm} = \text{mc } 9,0$ .
- La portata di trattamento sarà di:  $\text{mc } 9,0 / 15 \text{ minuti} = 10,0 \text{ litri/secondo}$
- Il trasferimento dell'acqua stoccata dovrà avvenire in un tempo di 24 ore, e quindi la portata di pompaggio e rilancio sarà di:  $\text{mc } 9 / 24 \text{ ore} = 0,38 \text{ mc/ora } 6,25 \text{ litri/min.}$

La vasca avrà dimensioni indicate nella figura successiva e sarà realizzata in muratura di cls armato. Verrà scelta una pompa con potenza utile motore di almeno 1 kW, da regolare per una portata di 9 litri/min. Inoltre, il un pozzetto disoleatore dovrà essere in grado di ricevere e trattare 36 litri/min (ossia prudenzialmente 4 volte potenzialmente maggiore della portata rilanciata dalla pompa), attrezzata internamente di filtro a coalescenza.

In coda al trattamento è collocato un pozzetto di ispezione finale e prelievo, a pianta quadrata con valvola a clapet prima dello scarico nel ricettore finale. Per quel che concerne le acque reflue dei servizi igienici, si prevede una fossa Imhoff della capacità di 6 mc, la cui sezione è riportata nella figura sottostante.



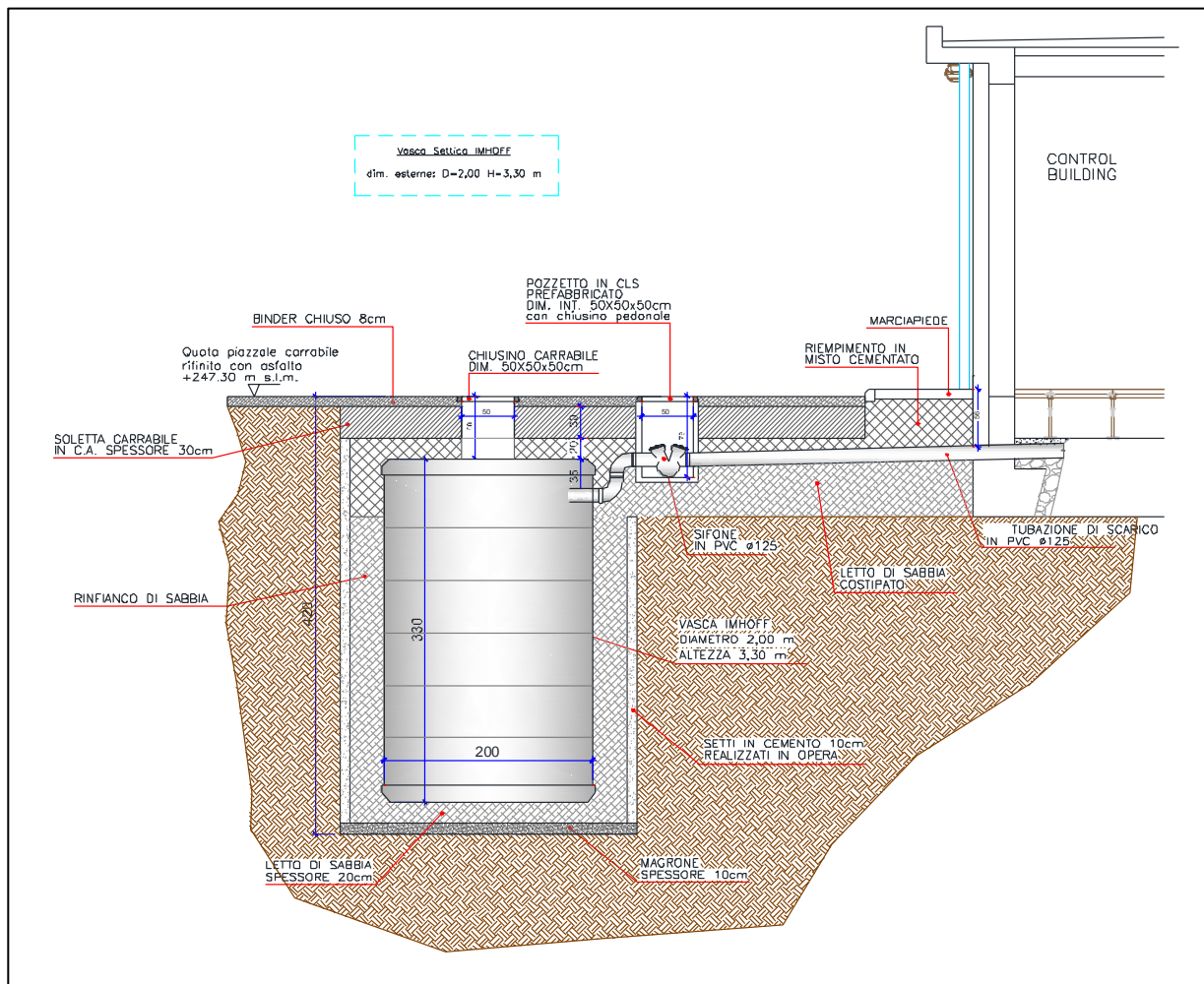


Figura 3 – Vista in sezione della vasca Imhoff e opere di trattamento

In fase esecutiva per uno studio più approfondito del terreno su ci verrà installata la stazione utente, nel caso in cui la sua permeabilità fosse alta, si potrebbe adottare un sistema di smaltimento finale delle acque bianche opportunamente trattate, mediante il sistema di scarico in strati superficiali del sottosuolo attraverso l'utilizzo di trincea drenanti (sezione 1,20x0,7 m) nelle aree esterne limitrofe alla stazione di trasformazione all'interno della proprietà dell'utente

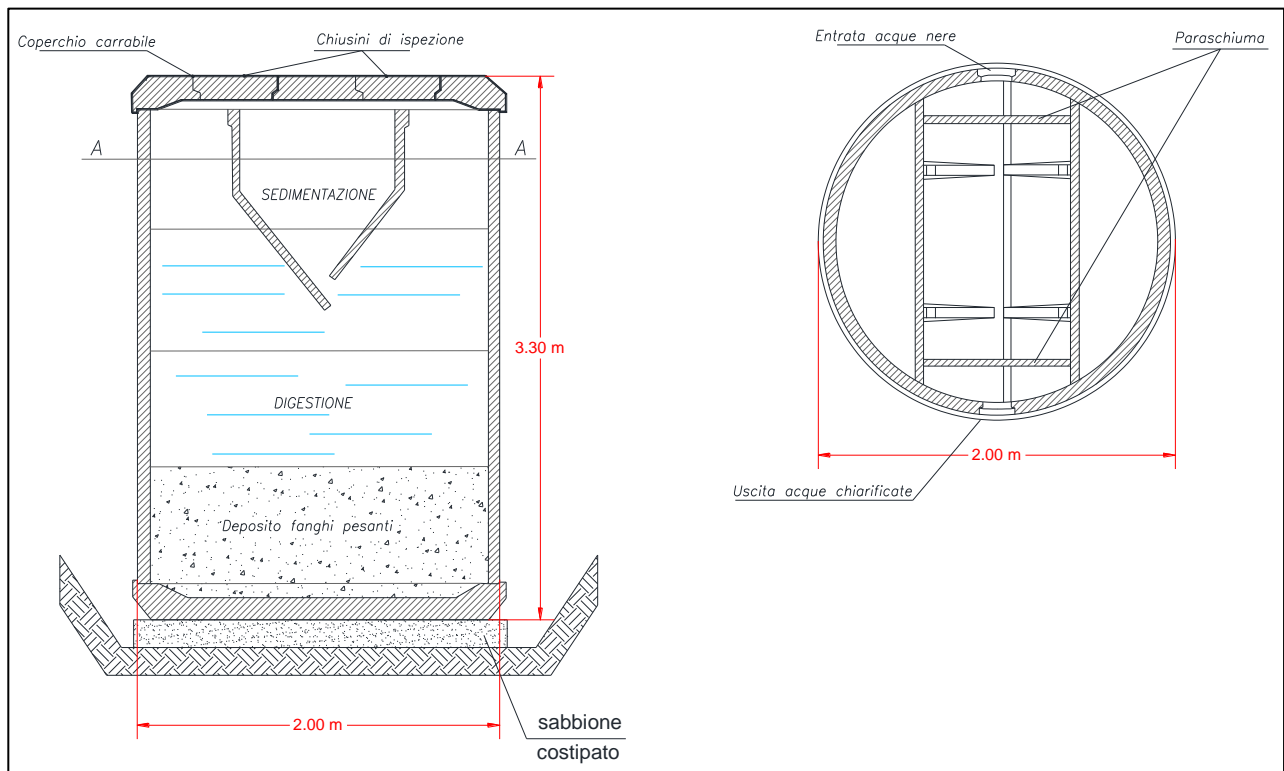


Figura 4 –Sezione e pianta della vasca Imh

## 15. STAZIONE DI SMISTAMENTO DELLA RTN-132 KV (SE)

Il presente progetto prevede anche la realizzazione di una Stazione Elettrica di Smistamento a 132 kV, da collegare in doppio entra-esce alle linee a 132 kV di "Valcimarra-Camerino" e "Valcimarra-Cappuccini", con i relativi raccordi aerei. La definizione dell'opera di rete descritta nel seguente documento, è stata progettata in previsione di ulteriori sviluppi futuri di progetti nella zona. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica allegata al seguente progetto, FLS-SSV-OR.RTD.

## 16. UBICAZIONE CARATTERISTICHE TECNICHE DELL' OPERA

La nuova SE di Smistamento-132 kV verrà realizzata all' interno del territorio comunale di Camerino (MC), in località "Arcofiato", su un terreno per lo più pianeggiante e posizionata a ridosso delle due linee aeree, precisamente al centro di entrambe.

Dal punto di vista paesaggistico la superficie della SE non risulta interessata da vincoli, ma ricade però all'interno di un'area a rischio frana moderato (R1) come classificato dal PAI vigente. Il layout della SE interessa un'area recintata di circa: 9.360 mq e il cui accesso avverrà dalla S.P. n.132 tramite strada vicinale in direzione Arcofiato.

La nuova Stazione sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da una sezione a 132 kV e relativi apparati di misura e protezione, comprendente:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 4 stalli linea aerea (di raccordo con le linee "Valcimarra-Camerino" e "Valcimarra-Cappuccini");

- n° 2 stalli per parallelo sbarre;
- n° 3 stalli disponibili linea (di cui uno in cavo in AT dedicato all' impianto eolico).

Ogni "montante linea" (o "stallo arrivo linea aerea") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure e scaricatore.

I "montanti parallelo sbarre" saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.

### **16.1 SERVIZI AUSILIARI**

I Servizi Ausiliari della nuova Stazione, progettati e realizzati secondo gli standard di Terna, saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principali BT. Le principali utenze in corrente alternata sono: pompe ed aereotermi dei trasformatori, motori interruttori e sezionatori, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, ecc.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc., saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

### **16.2 FABBRICATI**

All'interno della Stazione saranno realizzati:

- un edificio integrato "Comandi e Servizi Ausiliari", formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 32,5 x 13,4 m ed altezza fuori terra di circa 4,20 m, sarà destinato a contenere 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. le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza. La superficie occupata sarà di circa 435,5 mq con un volume di circa 1.830 mc.
- un edificio per punti di consegna MT e TLC, destinato ad ospitare i quadri MT dove si attesteranno le linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della Stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni. Si prevede di installare due manufatti prefabbricati di tipo ENEL DG2092 delle dimensioni in pianta di 6,7 x 2,5 m con altezza 3,20 m, ed uno prefabbricato aventi dimensioni in pianta di 7,6 x 2,5 m con altezza 3,20 m per una cubatura complessiva di circa 168 mc;
- i chioschi, utilizzati per ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici ed avranno una pianta rettangolare con dimensioni esterne di circa 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,20 m, per una superficie coperta di 11,50 mq e volume di 36,80 mc. La struttura sarà di tipo prefabbricato.

Sono inoltre previsti trasformatori per l'alimentazione dei servizi ausiliari, che saranno alloggiati in appositi locali posizionati lungo il perimetro interno della Stazione e collegati ad una adiacente vasca di raccolta olio.

### 16.3 APPARECCHIATURE

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI generali (99-2 e 99-3) e specifiche. Le caratteristiche principali sono le seguenti:

- tensione massima: 170 kV;
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale sul sezionamento: 325 kV;
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico sul sezionamento: 750 kV.

***Interruttori tripolari in SF6:***

- corrente nominale: 2000 A;
- potere di interruzione nominale in cto cto: 31,5 kA.

***Sezionatori tripolari verticali di sbarra, orizzontali con lame di messa a terra sulle partenze di linea:***

- corrente nominale: 2000 A (con lame di terra);
- corrente nominale di breve durata: 31,5 kA.

***Trasformatori di corrente:***

- rapporto di trasformazione nominale: 400-1600/5 A/A;
- corrente massima permanente: 1,2 I primaria nominale;
- corrente nominale termica di cto cto: 31,5 kA.

***Trasformatori di tensione:***

- rapporto di trasformazione nominale: 132/ $\sqrt{3}$  kV, 100 / $\sqrt{3}$  V;

Le prestazioni verranno definite in sede di progetto esecutivo;

I trasformatori di tensione saranno di tipo capacitivo, eccetto quelli dedicati alle misure contrattuali che potranno essere di tipo induttivo.

***Sbarre:***

- corrente nominale: 2000 A.

#### 16.3.1 ILLUMINAZIONE E VIE CAVI

Al fine di garantire la manutenzione e la sorveglianza delle apparecchiature anche nelle ore notturne, si rende indispensabile l'installazione di un sistema di illuminazione dell'area di Stazione ove sono presenti le apparecchiature elettriche. Sarà installato, pertanto, un adeguato numero di pali di illuminazione di tipo stradale, come riportato nelle planimetrie allegate. I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in

opera, oppure prefabbricati con coperture asportabili carrabili. Le tubazioni per cavi AT, MT o BT saranno in PVC, serie pesante.

### **16.3.2 VIABILITÀ INTERNA E RECINZIONE**

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e i piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato. Verrà realizzata una strada perimetrale esterna, di larghezza pari a circa 5 m. La recinzione perimetrale sarà del tipo cieco realizzata interamente in cemento armato o in pannelli in calcestruzzo prefabbricato, di altezza 2,5 m fuori terra.

### **16.3.3 FONDAZIONI**

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

### **16.3.4 SCARICHI**

Per la raccolta delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori (tubi, vasche di prima pioggia, pozzi perdenti, ecc.). Per la raccolta delle acque nere provenienti dallo scarico dei servizi igienici sarà predisposto un apposito circuito di tubi ed eventuali pozzetti a tenuta che convoglierà le acque nere in appositi collettori (serbatoi da vuotare periodicamente o fosse chiarificatrici tipo IMHOFF). Lo smaltimento delle acque, meteoriche o nere, è regolamentato dagli enti locali; pertanto, a seconda delle norme vigenti, si dovrà realizzare il sistema di smaltimento più idoneo, che potrà essere in semplice tubo, da collegare alla rete fognaria mediante sifone o pozzetti ispezionabili, da un pozzo perdente, da un sistema di sub-irrigazione o altro.

## **16.4 COLLEGAMENTI IN ENTRA-ESCE SU LINEE AEREE ESISTENTI A 132 kV**

Come già indicato precedentemente, la nuova Stazione RTN sarà connessa in doppio entra-esce alle due linee aeree "Valcimarra-Camerino" e "Valcimarra-Cappuccini".

Per quanto riguarda il collegamento in entra-esce con la linea a 132 kV "Valcimarra-Camerino", in corrispondenza della sua apertura saranno installati n.4 nuovi sostegni unificati terna che permetteranno di connettere la linea aerea con i portali di Stazione. Le lunghezze totali dei cavi aerei nudi utilizzate nella connessione, sono pari a circa 1.470 m.

Nella connessione in entra-esce con la linea a 132 kV "Valcimarra-Cappuccini", saranno installati n.4 nuovi sostegni, in cui, la lunghezza totale dei cavi aerei è di circa 381 m. Inoltre, bisognerà verificare se i seguenti sostegni esistenti limitrofi ai nuovi da installare, potranno essere o meno sostituiti, in base alle nuove condizioni di carico.

## **16.5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL' OPERA**

I sostegni che verranno utilizzati, del tipo a traliccio, saranno progettati in conformità alle norme tecniche vigenti (CEI 11-4). L'opera in oggetto è costituita in particolare da una palificazione con sostegni tradizionali a traliccio del tipo "tronco piramidale", a semplice terna in amarro, del tipo E con tre conduttori di energia All.-Acc. Ø 31,5 mm, ed una fune di guardia. I sostegni sono in questo caso realizzati con angolari di acciaio zincati a caldo e bullonati, avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- Tensione nominale 132 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale 50 Hz
- Intensità di corrente nominale 500 A (per fase)
- Potenza nominale 120-130 MW (per Terna)

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 132 kV, in zona A.

Ciascun sostegno sarà dotato di quattro piedi e relative fondazioni, atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- a) un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte;
- b) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- c) un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione.

## **17. RETE DI TERRA DELLE STAZIONI ELETTRICHE**

La rete di terra degli impianti delle stazioni ha lo scopo di:

- avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- sopportare, da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili;
- evitare danni a componenti elettrici;
- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti per effetto delle correnti di guasto a terra.

La rete di terra delle stazioni interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 132 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec.

Dal valore delle correnti di guasto a terra, della durata del guasto e 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, non avendo a disposizione tali dati ma avendo conoscenza del sito e dei dati sperimentali, si può

ipotizzare che il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame di sezione minima pari a 150 mmq interrata ad una profondità di circa 1 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale, le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante quattro corde di rame con sezione minima di 125 mm<sup>2</sup>.

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati, con raggio di curvatura di almeno 8 m.

Per la messa a terra dell'edificio quadri sarà predisposto un anello perimetrale di collegato alla maglia di terra. A tale collettore verranno collegati i conduttori di messa a terra provenienti dalla struttura del fabbricato e dai dispositivi elettrici, avente una sezione minima tale da garantire la resistenza meccanica e la corrosione, scelta in base a quanto indicato dalla norma CEI 11-1 Allegato A, considerando le dimensioni minime ammissibili.