



*Flucce Baccin*

# IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 20 kV DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE GANTALUPI

CON POTENZA RICHIESTA IN IMMISSIONE 14508 kW  
UBICATO NEI COMUNI DI SALICE SALENTINO E VEGLIE (LE)

PROCEDURA AUTORIZZATIVA (Atto e/o Decreto Regionale o Provinciale) N° - DEL -

## PROGETTO DEFINITIVO

REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
A	18.7.2022	099	013	093	Emissione per autorizzazione
RICHIEDENTE					IMPIANTO
FLYNIS PV 7 S.R.L. Via Statuto, 10 20121 - Milano					VEGLIE
INGEGNERIA & COSTRUZIONI					TITOLO
<b>BRULLI</b> trasmissione					CP SALICE RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA
IL DIRETTORE E RESPONSABILE TECNICO					LIVELLO PROG.
<i>Baccin</i>					P D
FIRMA PER BENESTARE					CODICE RINTRACCIABILITA'
					T0738596
GESTORE RETE ELETTRICA					TIPO DOCUMENTO
					D 7
					N° ELABORATO
					4 0 1
					FOGLIO / DI
					1 / 19
					NOME FILE
					5 7 4 0 1 A
					SCALA
					-
					FORMATO
					A4

## 1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è illustrare le principali caratteristiche di progetto per la realizzazione di una nuova Cabina Primaria (CP) 150/20 kV denominata "Salice" funzionale al collegamento alla rete di trasmissione nazionale, tramite il collegamento in entra-esce alla linea aerea 150 kV "Ruggianello All. – Monteruga", previa realizzazione dei raccordi in entra-esce della CP Ruggianello alla linea 150 kV della RTN "Manduria – Monteruga" e il collegamento a 150kV della CP Ruggianello alla S.E. 380/150kV di Erchie, di n°3 impianti fotovoltaici denominati "Gantalupi", "La Casa" e "La Nuova", dei produttori Flynnis PV 7 e Flynnis PV 10. Sono parti integranti del progetto anche le linee MT 20 kV che collegheranno gli impianti fotovoltaici, aventi rispettivamente potenza in immissione pari a come segue:

- Gantalupi – 14.508 kW (Sez.1, 7.254 kW – Sez.2, 7.254 kW);
  - La Casa – 16.000 kW (Sez.1, 8.000 kW – Sez.2, 8.000 kW)
  - La Nuova – 3300 kW;
- alla futura CP.

La CP Salice, le linee MT e le cabine di consegna presso gli impianti fotovoltaici, dopo la loro messa in esercizio, entreranno a far parte del perimetro della rete di distribuzione dell'energia elettrica di proprietà di e-distribuzione. L'autorizzazione all'esercizio della CP Salice, delle linee MT e delle cabine di consegna presso gli impianti fotovoltaici, dovranno essere emesse a favore di e-distribuzione SpA.

Parimenti, le linee AT per la connessione della CP Salice all'esistente elettrodotto 150 kV RTN "Manduria – Monteruga" entrerà a far parte del perimetro della rete di trasmissione nazionale, e pertanto la relativa autorizzazione all'esercizio dovrà essere emessa in favore di Terna SpA.

## 2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E LIMITI DI BATTERIA

Il perimetro dell'intervento include tutte le attività finalizzate a realizzare la connessione in entra-esce della linea 150 kV CP Manduria cd Ruggianello – CP Monteruga alla nuova CP Salice, la stessa nuova CP e le relative linee MT 20 kV di collegamento della CP con le cabine di consegna presso gli impianti fotovoltaici "Gantalupi", "La Casa" e "La Nuova", ubicate all'interno delle aree occupate dagli impianti stessi.

La presente relazione tratta nello specifico della costruzione della CP Salice, i cui limiti di batteria sono, compresi entro i seguenti punti fisici:

- Realizzazione di una nuova Cabina Primaria AT/MT con schema standard "configurazione ad H", denominata "Salice", costituita da n. 2 moduli ibridi tipo "Y2" (specifica enel GSH002) isolati in aria/SF<sub>6</sub> (con funzione di n. 2 stalli linea 150 kV, n. 2 sezionamenti di sbarra AT, n. 2 stalli trasformatore), n. 2 trasformatori 150/20 kV della potenza di 25 MVA, sistema di messa a terra del neutro ("isola Petersen") relativo alle 2 semi-sbarre con il collegamento delle bobine sulla sbarra MT tramite Trasformatore Formatore di Neutro (TFN) e quadro MT tipo container DY 770 o GSCM770 ad U;
- Portali di amarro tipo palo gatto, quello corrispondente allo stallo L-AT 2 dedicato alla connessione del raccordo linea AT di collegamento alla CP 150kV Manduria cd CP Ruggianello; quello corrispondente allo stallo L-AT 1 dedicato alla connessione del raccordo linea AT di collegamento alla CP Monteruga;
- Terminali quadri MT 20 kV per la connessione delle linee aeree di collegamento delle cabine di consegna presso gli impianti fotovoltaici.

La presente relazione non tratta, se non per lo stretto necessario, delle linee MT ed AT precedentemente citate per le quali si rimanda agli appositi documenti No. 57501 – "Relazione tecnico illustrativa" cavidotto MT LA NUOVA, No. 57601 – "Relazione tecnico illustrativa" cavidotto MT LA CASA, No. 57701 – "Relazione tecnico illustrativa" cavidotto MT GANTALUPI e No 57801 – "Relazione tecnico illustrativa" elettrodotti AT.

## 3 QUADRO NORMATIVO

Ai sensi del DLgs 29 Dicembre 2003, No. 387 e ss.mm.ii., al fine di promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano nonché promuovere l'aumento del consumo di elettricità da fonti rinnovabili, le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, quali gli interventi di potenziamento della rete esistente, sono di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti. A tal fine, dette opere sono soggette ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico. L'autorizzazione unica è quindi rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale

partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge.

Ai sensi, inoltre, del Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete emesso ai sensi del DLgs 11 Maggio 2004 (cd Codice di Rete), il soggetto richiedente che abbia accettato la STMG, ha facoltà di richiedere al Gestore di poter espletare direttamente la procedura autorizzativa fino al conseguimento dell'autorizzazione, oltre che per gli impianti di utenza per la connessione anche per gli impianti di rete per la connessione, ivi inclusi gli interventi sulle reti elettriche esistenti, predisponendo i necessari progetti. In tal caso, il soggetto richiedente è responsabile di tutte le attività correlate alle procedure autorizzative, ivi inclusa la predisposizione della documentazione ai fini delle richieste di autorizzazione alle amministrazioni competenti.

#### **4** **NORMATIVA APPLICABILE**

Le opere in argomento, se non diversamente precisato nelle Prescrizioni o nelle Specifiche Tecniche ENEL in esse richiamate, saranno in ogni modo progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

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

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma **CEI 11-27** "Lavori su impianti elettrici";
- Norma **CEI EN 61936-1** "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Prescrizioni comuni";
- Norma **CEI EN 50522** "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.";
- Norma **CEI EN 50341-2-13** "Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Aspetti Normativi Nazionali (NNA) per l'Italia";
- Norma **CEI 11-17;V1** "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo";
- Norma **CEI EN 62271-100** "Interruttori a corrente alternata ad alta tensione";
- Norma **CEI EN 62271-102** "Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione";
- Norma **CEI EN 60896-22** "Batterie stazionarie al piombo - Tipi regolate con valvole - Prescrizioni";
- Norma **CEI EN 60332-1-1** "Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio - Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Apparecchiatura";
- Norma **CEI 20-37-0** "Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi - Generalità e scopo";
- Norma **CEI EN 61009-1** "Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari";
- Norma **CEI EN 60358-1** "Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi - Norme generali";
- Norma **CEI 36-12** "Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V";
- Norma **CEI EN 61869-1** "Trasformatori di misura - Prescrizioni generali";
- Norma **CEI EN 61869-2** "Trasformatori di misura - Prescrizioni aggiuntive per trasformatori di corrente";
- Norma **CEI EN 61896-3** "Trasformatori di misura - Prescrizioni aggiuntive per trasformatori di tensione induttivi";
- Norma **CEI EN 61896-5** "Trasformatori di misura - Prescrizioni aggiuntive per trasformatori di tensione capacitivi";
- Norma **CEI 57-2** "Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata";
- Norma **CEI 57-3;V1** "Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate";
- Norma **CEI 64-2** "Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione";
- Norma **CEI 64-8;V5** "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua";
- Norma **CEI 79-2;V2** "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per le apparecchiature";
- Norma **CEI 79-3** "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per gli impianti";

- Norma **CEI EN 60839-11-1** "Sistemi di allarme e di sicurezza elettronica - Sistemi elettronici di controllo d'accesso - Requisiti per il sistema e i componenti";
- Norma **CEI EN 60335-2-103** "Norme particolari per attuatori per cancelli, porte e finestre motorizzati";
- Norma **CEI EN 60076-1** "Trasformatori di potenza";
- Norma **CEI EN 60076-2** "Trasformatori di potenza - Sovratemperature in trasformatori immersi in liquidi";
- Norma **CEI EN 60137** "Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV";
- Norma **CEI EN IEC 60721-3-3** "Classificazioni delle condizioni ambientali";
- Norma **CEI EN IEC 60721-3-4** "Classificazioni delle condizioni ambientali";
- Norma **CEI EN IEC 60068-3-3** "Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature";
- Norma **CEI EN 60099-4** "Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata";
- Norma **CEI EN 60099-5** "Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione";
- Norma **CEI EN 50110-1 e 2** "Esercizio degli impianti elettrici";
- Norma **CEI 7-6** "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici";
- Norma **UNI EN ISO 2178** "Misurazione dello spessore del rivestimento";
- Norma **UNI EN ISO 2064** "Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore";
- Norma **CEI EN 60507** "Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata";
- Norma **CEI EN 62271-1** "Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione";
- Norma **CEI EN 60947-7-2** "Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame";
- Norma **CEI EN 60529** "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)";
- Norma **CEI EN 60168** "Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V";
- Norma **CEI EN 60383-1** "Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata";
- Norma **CEI EN 60383-2** "Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata";
- Norme **CEI EN 61284** "Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria";
- Norme **UNI EN 54-1** "Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio";
- Norme **UNI 9795** "Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio";
- Norma **CEI EN 61000-6-2** "Immunità per gli ambienti industriali";
- Norma **CEI EN 61000-6-4** "Emissione per gli ambienti industriali";
- Norma **CEI EN 50182** "Conduttori per linee aeree - Conduttori a fili circolari cordati in strati concentrici";
- Norma **CEI EN 61284** "Linee aeree - Prescrizioni e prove per la morsetteria";
- Norma **CEI EN 60383-1;V1** "Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V - Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata - Definizioni, metodi di prova e criteri di accettazione";
- Norma **CEI EN 60305** "Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V - Elementi di isolatori di vetro e di ceramica per sistemi in corrente alternata - Caratteristiche degli elementi di isolatori a cappa e perno - Caratteristiche di elementi di catene di isolatori a cappa e perno";
- Norma **CEI 11-60** "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne";
- Norma **CEI 211-4** "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Norma **CEI 211-6**, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana";
- Norma **CEI 103-6** "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto";
- Norma **CEI 106-11** "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Linee elettriche aeree e in cavo";
- Norma **CEI 0-16-V2** "Regole tecniche di connessione (RTC) per Utenti attivi e passivi delle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Norma **CEI 11-46** "Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi – Progettazione, costruzione, gestione ed utilizzo – Criteri generali di posa";
- Norma **CEI 11-47** "Impianti tecnologici sotterranei – Criteri generali di posa";
- Norma **CEI 11-61** "Guida all'inserimento ambientale delle linee aeree esterne e delle stazioni elettriche";
- Norma **CEI 11-62** "Stazioni del cliente finale allacciate a reti di terza categoria";
- Norma **CEI 11-63** "Cabine Primarie";

- Norma **CEI EN 61368-24** "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati";
- **D.M. 17/01/2018** "Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni";
- Unificazione **ENEL**.

## **5 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO**

### **5.1 Criteri di progettazione**

La progettazione dell'opera oggetto del presente documento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il posizionamento, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. Il posizionamento della CP Salice, quale risulta dal documento No. 57432 - Inquadramento CTR e No. 57433 - Inquadramento su Ortofoto, parte del presente progetto, è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del Testo unico emesso con RD 11 Dicembre 1933 No. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, attenendosi per quanto possibile alle indicazioni fornite da e-distribuzione all'interno del preventivo di connessione CR T0738596.

Si evidenzia che si è giunti a scegliere, così come mostrato nei suddetti elaborati tecnici, una soluzione per cui la CP Salice e il relativo collegamento AT con la linea 150 kV CP Manduria cd Ruggianello – CP Monteruga segua un tracciato il più possibile lineare e di lunghezza contenuta, verificandone in particolare la compatibilità delle emissioni dovute ai campi elettrici e magnetici con le abitazioni presenti lungo il percorso. Inoltre, il percorso individuato è tale da evitare zone di espansione urbanistica previste dal piano comunale o vincolate in particolare da rischio idrogeologico medio o elevato. Analogamente le linee MT di collegamento tra la CP stessa e le cabine di consegna presso gli impianti fotovoltaici, seguiranno un tracciato il più possibile lineare per quanto possibile in accordo con l'orografia del terreno e gli attraversamenti incontrati.

Per il sito ove ubicare la nuova CP Salice è stato altresì siglato un contratto preliminare di acquisto da parte della società titolare di uno degli impianti di produzione di energia elettrica.

### **5.2 Competenze amministrative territoriali**

Il Comune interessato dal posizionamento della CP Salice è quello di Salice Salentino facente parte della provincia di Lecce.

### **5.3 Inquadramento nella pianificazione urbanistica**

La disciplina urbanistica del territorio comunale di Salice Salentino viene regolata dalle norme che sono parte integrante dello schema adeguato al regolamento edilizio tipo di cui all'accordo conferenza unificata 20 ottobre 2016, n. 125/cu, ai sensi della LR Puglia 18 maggio 2017, n. 11, della LR Puglia 27 novembre 2017, n. 46. Il comune di Salice Salentino è adeguato alle prescrizioni contenute nel Piano Regolatore Generale (PRG), precisazioni e rettifiche della G.r. delibera N° 3.877 del 1/10/1998 e N° 1.632 del 23/11/1999, di cui le Norme Tecniche di Attuazione, insieme alla relazione tecnica, alle tavole grafiche e ad ogni altro allegato, costituiscono parte integrante.

Dalle informazioni acquisite c/o il Comune di Salice Salentino, si evince che il progetto interessa esclusivamente la zona urbanistica E - Agricola, disciplinata dall' Art. 42 delle NTA. Le opere in progetto risultano compatibili con tale destinazione urbanistica ai sensi dell'art. 12 del DLgs 387/2003, e comunque le NTA non presentano prescrizioni e/o impedimenti relativamente alla costruzione di opere di interesse pubblico.

Ulteriori dettagli possono essere individuati nel documento 57435 – CP Salice - Inquadramento su pianificazione urbanistica e vincoli dove sono presenti anche gli elaborati grafici allegati al PPTR della regione Puglia.

L'area interessata dall'intervento non risulta quindi essere situata in aree vincolate; in particolare la cabina primaria in progetto è localizzata in territorio ad ambito agricolo denominato E1 "Agricola produttiva normale" nel Comune di Salice Salentino.

## **6 CABINA PRIMARIA 150/20 kV "SALICE"**

### **6.1 Descrizione del sito, ubicazione e accessi**

L'area di intervento per la realizzazione della Cabina Primaria di trasformazione 150/20 kV prevede l'installazione di 2 trasformatori e di strutture per alloggio protezioni elettriche, da localizzare in agro di Salice Salentino presso la Strada Provinciale SP107 Salice – Filippi - Avetrana. L'intervento ricade all'interno delle particelle n. 209, 210, 211, 293, 231 del foglio n. 9 del Catasto Terreni del Comune di Salice Salentino. L'area di intervento è interessata dal passaggio di una linea aerea MT nuda, sarà necessario risolvere l'interferenza interrando due campate di linea per una lunghezza di circa 150m transitando al di fuori della recinzione esterna della futura CP oppure inserendola all'interno della distribuzione MT della Cabina Primaria stessa migliorando la magliatura della rete; sarà altresì necessario la demolizione del palo MT che ricade all'interno della recinzione.

La Cabina Primaria, con schema standard "configurazione ad H" con moduli isolati in aria/SF<sub>6</sub>, misura nelle sue dimensioni maggiori, 70 m di lunghezza e 60 m di larghezza. Il sito individuato si raggiunge tramite la Strada Statale 7ter deviando al km 53 in direzione sud da San Pancrazio Salentino sulla strada provinciale 109 Bonocore – San Pancrazio, da qui su Strada Provinciale 107 in direzione Ovest per circa 1,6 km si imbecca verso Sud la strada di accesso che porta alla CP.

Per l'accesso all'area si prevede di realizzare un breve imbocco, che si sviluppa all'interno dell'area interessata, in modo da ampliare il raggio di curvatura di ingresso dei mezzi pesanti, che trasportano il trasformatore e gli elementi costituenti la cabina primaria.

La scelta dell'area di ubicazione della cabina è stata effettuata con l'obiettivo di coniugare l'esigenza di trasporto e distribuzione di energia con la ricerca della massima appropriatezza insediativa che potesse garantirne l'inserimento paesaggistico e il rispetto della pianificazione territoriale.

### **6.2 Condizioni ambientali di riferimento**

Il progetto prevede, per coprire le diverse esigenze ambientali che si possono presentare nella rete italiana, per apparecchiature installate all'esterno, un campo di temperature di normale esercizio fra -25 °C e +40 °C; un tipo di isolamento "normale" (salinità di tenuta di 14 g/l) o "antisale" (56 g/l per il 132-150 kV); una altitudine massima di installazione di 1000 m.s.l.m.

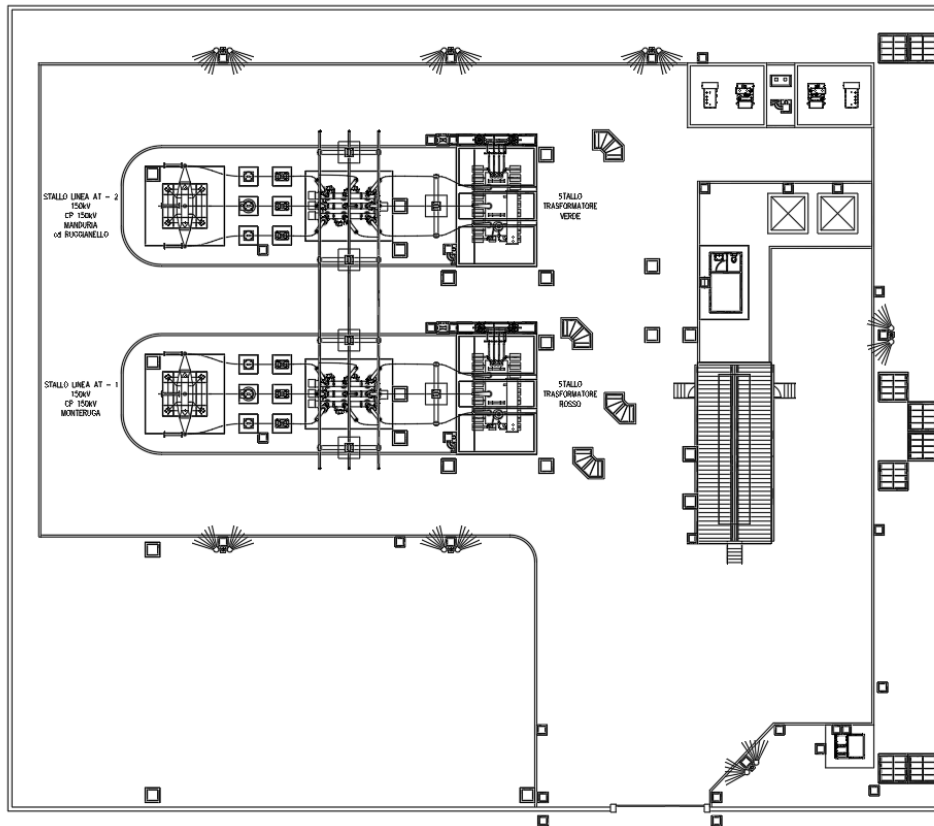
### **6.3 Descrizione e caratteristiche tecniche dell'opera**

#### **6.3.1 Principali apparecchiature AT**

Le principali apparecchiature in alta tensione (150 kV) costituenti il nuovo impianto sono trasformatori di potenza, moduli ibridi isolati in aria/SF<sub>6</sub> (con funzione di interruttori, trasformatori di corrente AT, sezionatori per connessione delle sbarre AT e sezionatori sulla partenza linee con lame di terra), scaricatori di sovratensione ad ossido metallico, trasformatori di tensione per misure e protezioni, palo di amarro per l'arrivo della linea AT.

In questo schema standard è previsto l'utilizzo di moduli ibridi AT tipo "Y2" isolati in aria/SF<sub>6</sub> che assolvono diverse funzioni di sezionamento, misura e protezione; essi rendono gli stalli AT più compatti rispetto agli stalli isolati in aria, come meglio specificato in seguito.

Le caratteristiche costruttive e funzionali delle suddette apparecchiature e dei componenti principali di stazione avranno caratteristiche tecniche, a secondo dei livelli di tensione, conformi alle specifiche tecniche di e-distribuzione S.p.A.



### 6.3.2 Principali apparecchiature MT

Le principali apparecchiature in media tensione (20 kV) sono costituite da:

- Cabina Elettrica di Media Tensione (20kV), realizzata in container DY 770 ad U, all'interno della quale saranno alloggiati organi e apparati di sezionamento, protezione e misura delle linee MT afferenti. La struttura sarà dotata di servizi ausiliari e conterrà al suo interno anche i quadri generali per la protezione delle apparecchiature AT e per i servizi di stazione (aux, illuminazione, impianti generali);
- Sistema di messa a terra del neutro ("isola Petersen") relativo alle due semi-sbarre con il collegamento delle bobine sulla sbarra MT tramite TFN (Trasformatore Formatore di Neutro);
- Sistema di rifasamento, dove richiesto secondo specifica tecnica unificata DY571, posizionato nelle vicinanze del complesso Petersen;
- Cabina prefabbricata MT/BT di tipo Microbox Plus, DG10200 (A.86).

### 6.3.3 Disposizione elettromeccanica

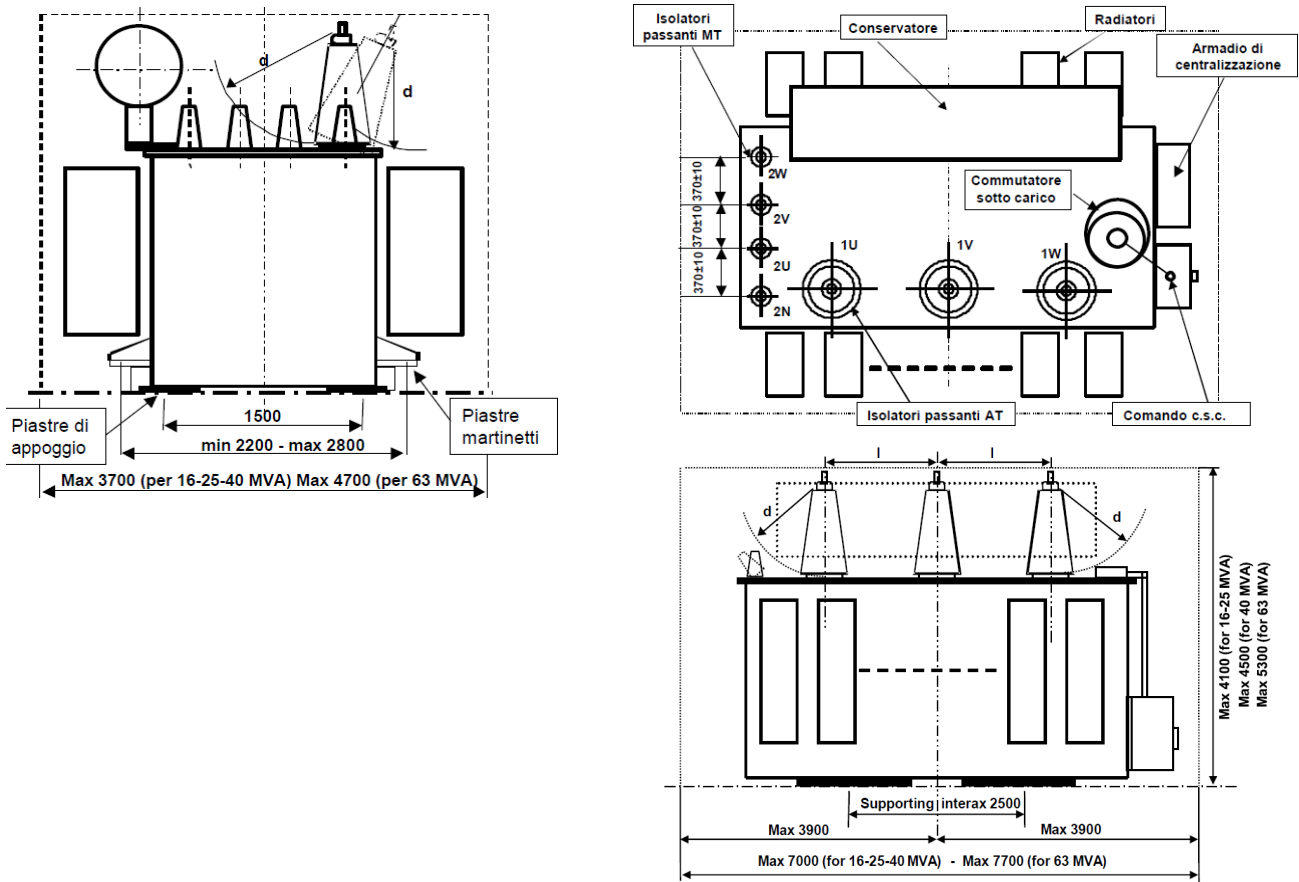
La Cabina Primaria 150/20 kV "Salice" è costituita da:

- N. 2 montanti trasformatore AT/MT + linea AT, ognuno composto dalle seguenti apparecchiature di alta tensione:
  - Trasformatore di potenza 150/20 kV da 25 MVA;
  - Sostegno con isolatori portanti;
  - Modulo ibrido tipo "Y2" con funzione di:
    - Trasformatore di corrente AT con doppio secondario;
    - Sezionatore AT (con lama di terra sia lato TR che lato linea)
    - Interruttore AT;
  - Scaricatori di tensione AT;
  - Trasformatori di tensione capacitivi con bobine di sbarramento;
  - Palo di ammarro tipo "Gatto";

### 6.3.4 Caratteristiche delle principali apparecchiature AT

Di seguito sono descritte le caratteristiche tecniche delle apparecchiature omologate Enel per l'installazione all'interno delle Cabine Primarie AT/MT, con riferimento a quanto previsto per la CP Cacciapaglia. La tipologia e le specifiche tecniche potranno variare in funzione dell'evoluzione tecnologica ed i differenti scelte di unificazione di e-distribuzione in fase esecutiva e di approvvigionamento.

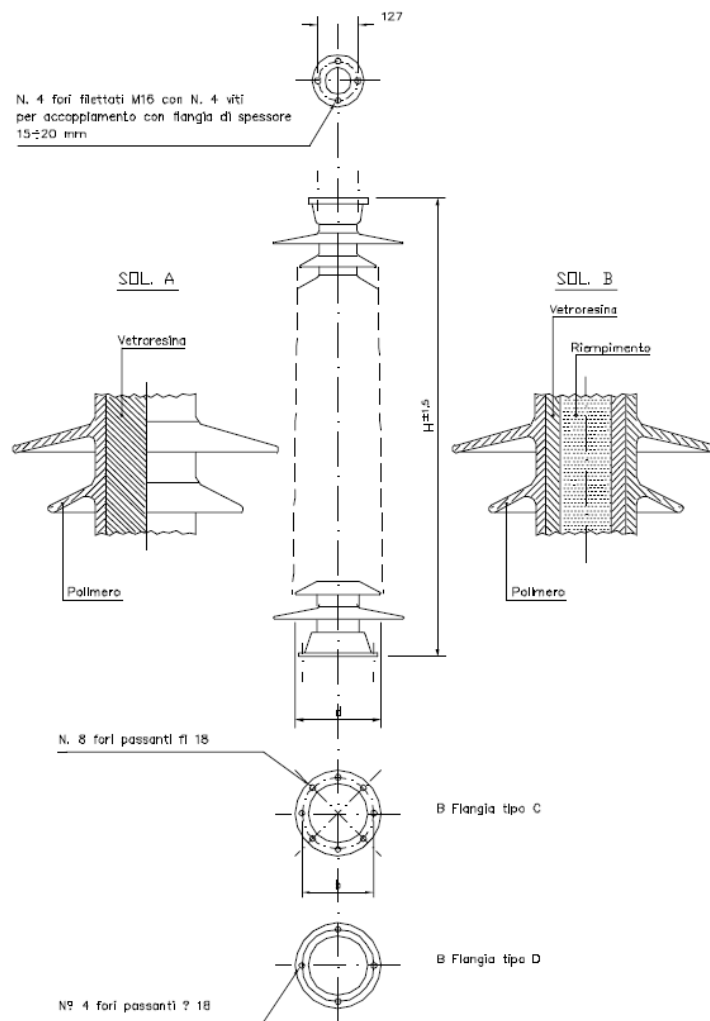
6.3.5 *Trasformatore AT/MT*



Rated Voltage (kV)	l (mm)	d (mm)
132	1400 $^{+50}_0$	min. 850
150	1600 $^{+50}_0$	min. 1000

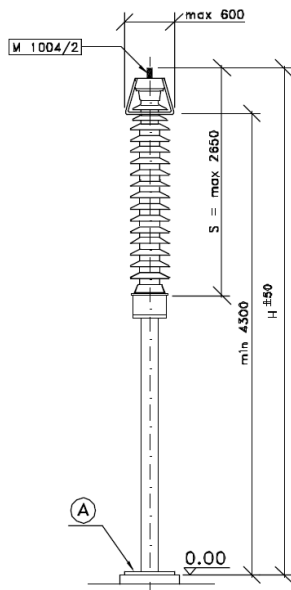
- Tipo unificato GST002
- Potenza Nominale: 25 MVA
- Numero delle fasi: tre
- Numero degli avvolgimenti: due
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione avvolgimento primario AT: 150 kV
- Regolazione avvolgimento AT: 150±10x1,5% kV
- Tensione avvolgimento secondario MT: 20,8 kV
- Tipo di passante AT: Olio/Aria
- Collegamento delle fasi: Yyn0 (primario a stella, secondario a stella con neutro esterno)
- Sistema di raffreddamento: ONAN a circolazione naturale dell'olio e dell'aria.



**6.3.6 Isolatore Portante Cilindrico in materiale composito**

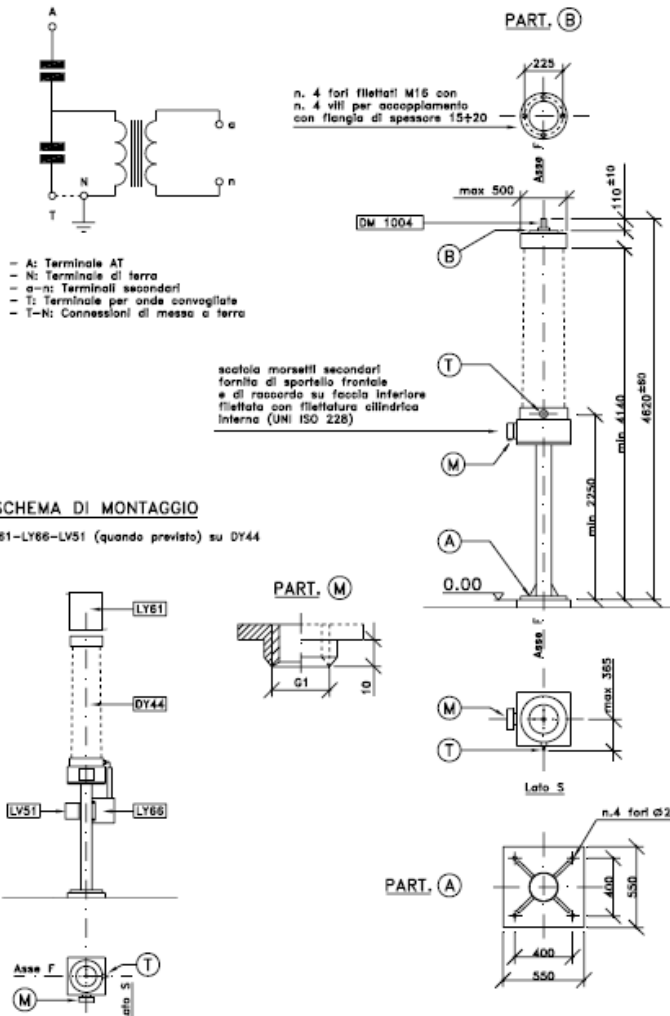
Isolatore autoportante cilindrico per installazione all'aperto tipo "antisale" in materiale composito.

- Tipo unificato: DJ 1003
- Tensione nominale:  $\geq 145\text{kV}$
- Frequenza: 50 Hz

**6.3.7 Scaricatore AT – DY59**

- Tipo unificato: DY 59 (GSCH005)
- Tensione nominale: 150 kV
- Tipo di isolamento: composito/porcellana
- Frequenza: 50 Hz
- Corrente nominale di scarica: 10 kAcr
- Tensione temporanea per la durata di 1s: 150 kV
- Massima tensione residua alla corrente nominale di scarica: 396 kVcr
- Massima tensione residua all'impulso di corrente a fronte ripido: 455 kVcr
- Massima tensione residua all'impulso di corrente di manovra: 318 kVcr
- Classe di scarica della linea: 2

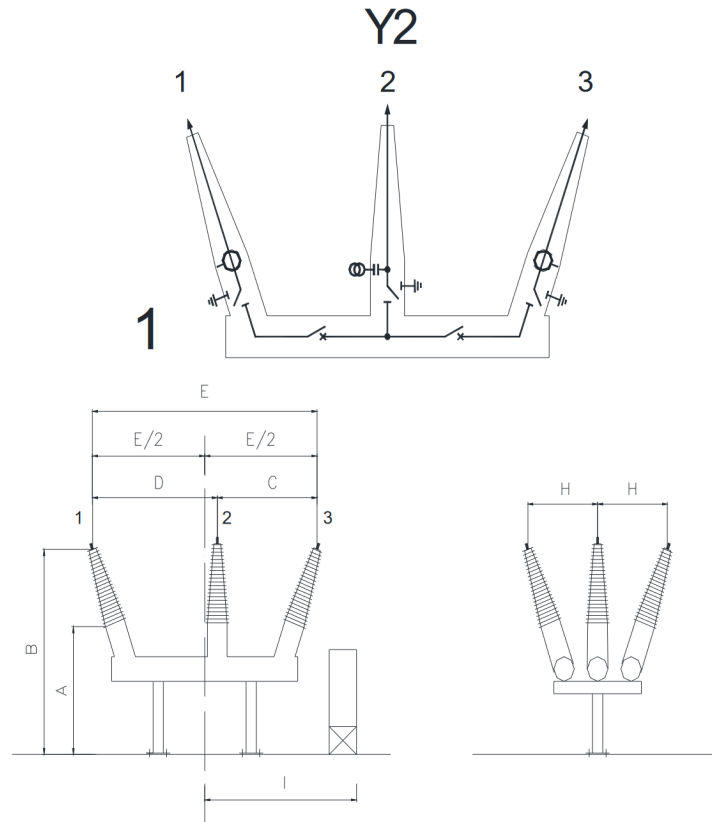
6.3.8 *Trasformatore di Tensione Capacitivo – DY46*



- Tipo unificato: DY 46
- Tensione nominale: 150 kV
- Tensione massima di riferimento per l'isolamento Um: 170 kV
- Livello di inquinamento: Antisale 25 mm/kV
- Frequenza: 50 Hz
- Rapporto di trasformazione nominale:  $150000 : \sqrt{3} / 100 : \sqrt{3} V$
- Capacità nominale Cn: 4000 pF
- Avvolgimenti secondari: n.1 7,5 VA/0,2; n.2 30 VA/3P
- Tensione nominale di tenuta a frequenza ind.le: 325 kV
- Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico: 750 kV

6.3.9 Modulo ibrido – Y2

- Tipo unificato Y2 (GSH002)
- Caratteristiche generali:



Company	Ref. figure	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Endesa	Y1	$\geq 2300^{17}$	$\geq 3800$	$\geq 1725$	n.a.	n.a.	$\geq 1725$	$\leq 5000$	$\geq 1300$	$\leq 3000$	n.a.
	Single bay		$\leq 4600$		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.		$\leq 1300$	
Enel Distribuz., Enel Distributie and Latam	Y1	$\geq 2250^{15}$	$\leq 4600$	$\geq 1725$	n.a.	n.a.	$\geq 1725$	$\leq 5000$	$\leq 2200$	$\leq 3000$	n.a.
	Y2				$\geq 1725$	$\leq 5000$	n.a.	n.a.			
	Single bay				n.a.	n.a.	n.a.	n.a.		$\leq 1300$	

**Dimensions for 145 kV (and, only for e-distribuzione, 170 kV) Hybrid Modules (mm)<sup>16</sup>**

<b>Rated voltage <math>U_r</math> (kV)</b>		<b>72,5</b>	<b>145</b>	<b>170</b>	<b>245</b>
Rated short-duration power-frequency withstand voltage $U_d$ (kV rms):	Phase-to-earth, across open switching device and between phases	140	275		395
	Across the isolating distance	160	315		460
Rated lightning impulse withstand voltage $U_p$ (kVp):	Phase-to-earth, across open switching device and between phases	325	650		950
	Across the isolating distance	375	750		1050
Rated frequency $f_r$ (Hz)	Chilectra, Edesur, Endesa Distribución, Enel Distributie and e-distribuzione	50			
	Ampla, Codensa, Coelce and Edelnor	60			
Rated normal current $I_r$ (A)		2000			
Rated short time withstand current $I_k$ (kA)		31,5	40		
Degrees of protection provided by enclosures (IEC 60529)		IP 54 <sup>3</sup>			
Rated supply voltage $U_a$ (Vdc)	Enel Distributie and e-distribuzione	110			
	Endesa Distribución Eléctrica, Ampla, Coelce, Chilectra, Codensa, Edelnor	125			
	Edesur	220			
D.C. maximum absorbed power, for each bay (W/bay)		2.000			
Under-voltage release (if requested) – d.c. maximum absorbed power (W/coil)		100			
Rated supply voltage for anti-condensation circuits (Vac)	Endesa Distribución, Enel Distributie and e-distribuzione	230			
	Ampla, Coelce, Chilectra, Edelnor, Edesur	220			
	Codensa	120			
a.c. maximum absorbed power (VA)		600			
Protection stage (tab. 4 EN 62271-203)		2			
Auxiliary contact classes (Table 6 EN 62271-1)		1			

- Trasformatori di corrente:

Base component code (see par. 2)	GSH002/ 601 604	GSH002/ 602 605	GSH002/ 603 606	GSH002/ 607	GSH002/ 608
Rated short-time thermal current $I_{th}$ (kA)	40				
Rated continuous thermal current $I_{cth}$ (kA)	120% of $I_{pr}$				
Rated transformation ratio $k_r$ (A/A)	200-400/1	400-800/1	1.600/1	200-400/1/1	400-800-1.600/1/1
Core number	1	1	1	2	2
Accuracy class <sup>5</sup>	5P30	5P30	5P30	5P30	5P30
Rated burden (VA)	15	15	15	15	15
Maximum secondary winding resistance ( $R_{ct}$ ) at 75 °C ( $\Omega$ )	5	5	5	5	5

Base component code (see par. 2)	GSH002/ 611	GSH002/ 612	GSH002/ 620	GSH002/ 621	GSH002/ 622	GSH002/ 623
Rated short-time thermal current $I_{th}$ (kA)	40					
Rated continuous thermal current $I_{cth}$ (kA)	120% of $I_{pr}$					
Rated transformation ratio $k_r$ (A/A)	200-400/1/1	400-800/5/1/1	1.000-2.000/5/5/5	1.000-2.000/5/1/1	400-800/5/5/5	1.000-2.000/5/5
Core number	2	3	3	3	3	2
Accuracy class <sup>5</sup>	5P30	0,2s - FS10	0,5 - 5P20	0,2s - FS10	0,5 - 5P20	5P20
	5P30	5P30	5P20	5P20	5P20	
	---	5P30	5P20	5P20	5P20	
Rated burden (VA)	15	15	30	30	30	30
Maximum secondary winding resistance ( $R_{ct}$ ) at 75 °C ( $\Omega$ )	5	5 (only for 1 A cores)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

- Interruttore AT:

Rated voltage $U_r$ (kV)	72,5	145	170	245
Rated short-circuit breaking current $I_{sc}$ (kA)	31,5	40		
First-pole-to-clear factor $k_{pp}$	1,5 (non-effectively earthed neutral system)			1,3
Rated operating sequence	O - 0,3 s - CO -1 min - CO <sup>4</sup>			
Maximum break-time (ms)	60			
Circuit-breaker class	C2 - E1 - M2			
Rated line-charging breaking current $I_l$ (A)	10	50	63	125
Rated cable-charging breaking current $I_c$ (A)	125	160		250
Rated out-of-phase making and breaking current $I_d$ (kA)	Clause 4.106 of IEC 62271-100			

- Sezionatore AT con lame di terra:

Rated voltage $U_r$ (kV)	72,5	145	170	245
Number of poles	3			
Opening (closing) time for motor operation (s)	≤15			
Disconnecter mechanical endurance class $M_r$	M1			
Bus-transfer current switching by disconnectors (only if requested)	Rated bus-transfer current for disconnectors (A)	Clause B.4.106.1 of IEC 62271-102		
	Rated bus-transfer voltages for disconnectors (V)	Clause B.4.106.2 of IEC 62271-102 (referring to Air insulated disconnectors values)		
Earthing switches class	E0 - M1 - A			

- Trasformatore di tensione:

Base component code	GSH002/ 701	GSH002/ 702	GSH002/ 703	GSH002/ 704
Highest voltage for equipment $U_m$ (kV)	72,5	145	170	245
Rated Insulation levels	According to 6.1			
Rated transformation ratio $k_r$ (kV/kV)	$\frac{60:\sqrt{3}}{0,1:\sqrt{3}}$	$\frac{132:\sqrt{3}}{0,1:\sqrt{3}}$	$\frac{150:\sqrt{3}}{0,1:\sqrt{3}}$	$\frac{220:\sqrt{3}}{0,1:\sqrt{3}}$
Secondary windings	1	1	1	1
Rated voltage factor $F_v$	1,5 (rated time 30 s)			
Accuracy class	0,2 - 3P	0,2 - 3P	0,2 - 3P	0,2 - 3P
Rated burden (VA)	25	25	25	25

Base component code	GSH002/ 711	GSH002/ 721	GSH002/ 722
Highest voltage for equipment $U_m$ (kV)	145	145	145
Rated Insulation levels	According to 6.1		
Rated transformation ratio $k_r$ (kV/kV)	$\frac{120:\sqrt{3}}{0,1:\sqrt{3}}; 100$	$\frac{132:\sqrt{3}}{0,11:\sqrt{3}}$	$\frac{110:\sqrt{3}}{0,11:\sqrt{3}}$
Secondary windings	2	2	2
Rated voltage factor $F_v$	1,5 (rated time 30 s)		
Accuracy class	0,2	0,5 – 3P	0,5 – 3P
	0,2 – 3P	0,5 – 3P	0,5 – 3P
Rated burden (VA)	15	25	25

6.3.10 Bobine di Sbarramento per impianti ad onde convogliate LY61/3 (ED012)

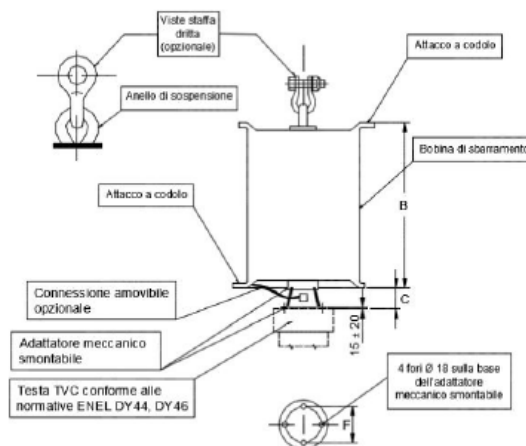


Fig. 30 - Induttore principale - visione di assieme

Tab. 6 - Induttore principale - parametri dimensionali

Tipo bobina	A Max [mm]	B Max [mm]	C Max [mm]	Peso Max [kg]	F [mm]	Carico di rottura anello sospensione [kN]
1	800	670	210	55	225	*
2	800	900	210	120	225	*
3	900**	1150	210	155	225	*
4	900**	1250	400	270	225	*

Legenda:

F = Dima di foratura della parte inferiore dell'adattatore meccanico smontabile.

\*) - Secondo IEC 60353 par.13[17]

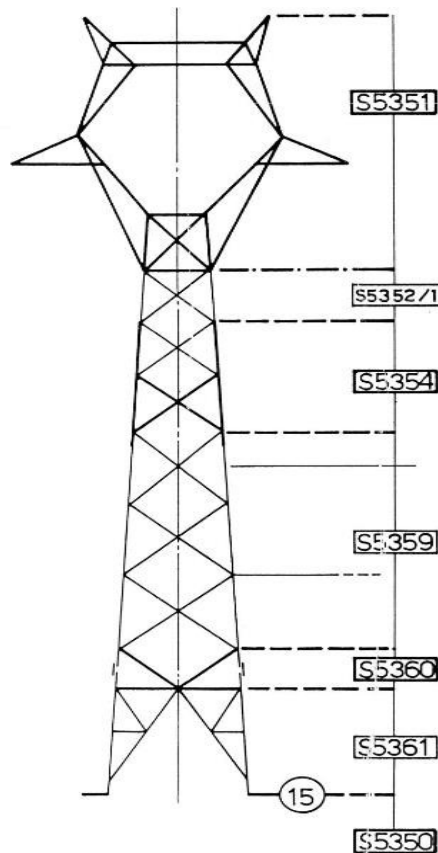
\*\*) - Max diametro ammissibile per impianti a 132 KV secondo CEI EN61936-1.

Per gli impianti a 150 KV, il diametro max. ammissibile della bobina deve essere  $\leq$  a 700 mm.

- Tipo unificato: LY 61/3 (ED012)
- Corrente nominale: 1250 A
- Induttanza: 0,2 mH
- Corrente Termica nominale: 5-50 kA
- Corrente dinamica nominale: 12,5 – 125 kA
- Tensione nominale dello scaricatore di tensione: 1500-4000 V



### 6.3.11 *Sostegno Portale*



- Tipo: tiro pieno, H=15 m
- Angolo rotazione testa: 0°

### 6.3.12 *Rete di terra*

La rete di terra della CP interesserà solo l'area interna delimitata dalla recinzione, considerando le previsioni di ampliamento previste per l'opera.

Il dispersore dell'impianto, ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione ENEL per le stazioni a 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 20 kA per 1 sec.

In linea generale, nella fase di progettazione, il dispersore dell'impianto primario deve essere dimensionato senza tener conto della connessione a terra degli schermi dei cavi AT, delle funi di guardia e dei cavi MT uscenti, consentendo la completa dispersione della corrente di guasto AT dall'impianto di terra locale.

Esso sarà costituito da una rete a maglia quadrata in corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> interrata posta ad una profondità variabile da 0,5 m a 1 m a cui in caso di necessità possono essere aggiunti dispersori ausiliari quali picchetti di profondità o un'altra maglia a diversa altezza. L'anello esterno sarà dunque interrato ad una profondità di circa 1 m dal piano di calpestio. La parte interna sarà composta da maglie regolari di lato medio 6.00 m. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI EN 50522.

Le apparecchiature con masse collegate all'impianto di terra della CP devono essere collocate completamente all'interno del perimetro della maglia di terra a non meno di cinque metri dal confine esterno della maglia stessa. In corrispondenza della partenza dei dispersori profondi saranno realizzati appositi pozzetti di ispezione.

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 due o quattro corde di rame con sezione 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. I ferri di armatura contenuti nel c.a. delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della CP.

Si ritiene che un isolamento elettrico della recinzione metallica assicuri una maggiore sicurezza poiché evita, in qualsiasi condizione, il rischio di trasferimento di potenziali pericolosi. Pertanto, la recinzione metallica ed il cancello saranno isolati elettricamente dalla rete di terra di cabina. La recinzione sarà inoltre interrotta elettricamente almeno ogni 8 metri con inserti isolanti (ad es. isolatori in teflon). L'interruzione dovrà essere realizzata anche nelle armature del muretto di base.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei paragrafi 4.2.6 e 9.6 della Norma CEI EN 61936-1, e secondo le linee guida e le prescrizioni ENEL.

## 7 DATI DI PROGETTO

### 7.1 Condizioni ambientali

Le condizioni ambientali di riferimento per la realizzazione delle presenti opere sono le seguenti:

- |   |                    |
|---|--------------------|
| • Massima temperatura ambiente per l'esterno      | +40 °C             |
| • Minima temperatura ambiente per l'esterno       | -25 °C             |
| • Umidità relativa massima per l'interno          | 90 %               |
| • Altezza dell'installazione sul livello del mare | < 1.000 m          |
| • Classificazione sismica                         | Ag/g 0,05 – Zona 4 |
| • Zona climatica secondo CEI 11-60                | A                  |

### 7.2 Dati elettrici di progetto

Rete AT:

- |   |         |
|---|---------|
| • Tensione nominale                             | 150 kV  |
| • Frequenza nominale                            | 50 Hz   |
| • Tensione massima di sistema                   | 170 kV  |
| • Tensione di tenuta a frequenza industriale    | 325 kV  |
| • Tensione di tenuta ad impulso atmosferico     | 750 kV  |
| • Corrente nominale di breve durata (1 secondo) | 31,5 kA |
| • Corrente nominale stallo AT Cabina Primaria   | 800 A   |
| • Corrente nominale sbarre AT Cabina Primaria   | 800 A   |

Rete MT:

- |  |        |
|--|--------|
| • Tensione nominale                          | 20 kV  |
| • Frequenza nominale                         | 50 Hz  |
| • Tensione massima                           | 24 kV  |
| • Tensione di tenuta a frequenza industriale | 50 kV  |
| • Tensione di tenuta ad impulso atmosferico  | 125 kV |

## 8 DISMISSIONE DELLE OPERE

La CP Salice, gli elettrodotti MT e le cabine di consegna presso gli impianti fotovoltaici, dopo la loro messa in esercizio, entreranno a far parte del perimetro della rete di distribuzione dell'energia elettrica di proprietà di e-distribuzione; pertanto tutte le opere sopracitate saranno escluse dall'obbligo del ripristino dello stato dei luoghi al momento della dismissione dell'impianto di produzione. Allo stesso modo, gli elettrodotti AT di raccordo alla linea 150 kV RTN esistente entreranno a far parte della RTN, e saranno ugualmente esclusi dall'obbligo del ripristino dello stato dei luoghi al momento della dismissione dell'impianto di produzione.

Le Cabine Primarie, sia per la tipologia di costruzione che per le continue azioni di manutenzione preventiva, hanno una durata di vita tecnica estremamente superiore rispetto a quella economica, considerata pari a 50 anni nei programmi di ammortamento previsti dal TIT dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente - ARERA. Nel caso di demolizione, gli impatti in termini ambientali risultano estremamente contenuti.

In termini di attività, la demolizione della CP sarà costituita dalle seguenti fasi:

- **Recupero dei conduttori**  
I conduttori aerei in lega di alluminio verranno riutilizzati, ovvero avviati al riciclo del materiale metallico. I cavi di segnale e di potenza verranno avviati al riciclo del metallo conduttore. Qualora ciò non fosse possibile, detti componenti saranno quindi conferiti in discarica secondo la normativa di riferimento. L'unico impatto atteso è anche qui di emissioni sonore ma di bassa intensità.
- **Smontaggio dei sostegni**  
Come per i conduttori, la modalità di smontaggio cambia a seconda che i singoli componenti metallici debbano o meno essere riutilizzati. Nel primo caso le accortezze sono sempre relative ad evitare danneggiamenti dei componenti mentre nel caso di smaltimento le strutture smontate sono ridotte in pezzi di dimensioni tali da rendere agevoli le operazioni di carico, trasporto e scarico. Tutte le membrature metalliche dovranno, comunque, essere asportate fino ad una profondità di 1,5 m dal piano di campagna. A tale attività sono associati potenziali impatti sonori.
- **Demolizione dei plinti di fondazione**  
L'operazione di demolizione dei plinti comporta una occupazione temporanea della zona interessata pari a circa il doppio della base dei sostegni. Il materiale prodotto verrà conferito a discarica in conformità alla normativa di settore, mentre lo scavo verrà rinterrato con successivi strati di terreno di riporto ben costipati con spessori singoli di circa 30 cm. Gli impatti maggiori di questa fase sono associati all'occupazione temporanea dell'area ed a emissioni sonore e di polveri.
- **Apparecchiature AT/MT**  
Grazie alla durata propria delle apparecchiature AT ed MT, si prevede di riutilizzare le stesse in altri impianti. Qualora, invece, le apparecchiature AT saranno avviate alla demolizione, si avrà cura di svuotare olio dielettrico o gas SF<sub>6</sub> ivi eventualmente contenuti, prima del loro smontaggio. Olio e gas saranno poi smaltiti secondo la normativa applicabile.
- **Sistemazioni ambientali**  
Le aree interessate dallo scavo per l'asportazione della CP saranno oggetto di reinserimento nel contesto naturalistico e paesaggistico circostante. Il reinserimento di tali piccole aree nel contesto vegetazionale circostante avverrà mediante il naturale processo di ricolonizzazione erbacea e arbustiva spontanea.