

<p>Solarfields Sette S.R.L. Via G.B. Casti 65 - 01021 Acquapendente (VT) Piva 01998810566 Tel. +393884229516 Email: solarfields@pec.it</p>	<p>Rel01a_Relazione Tecnica delle Opere Utente RTN 150kV</p>	 Rev01-01/03/2024
--	--	--



Indice

- 1. Premessa..... 3**
- 2. Motivazione dell’opera 4**
- 3. Normativa di riferimento 6**
- 4. Sottostazione elettrica utente AT/MT (SSU/SSE) 7**
 - 4.1 Generalità 7
 - 4.2 Servizi ausiliari 8
 - 4.3 Impianto di terra 8
 - 4.4 Fabbricato 9
 - 4.5 Opere civili 9
 - 4.6 Apparecchiature elettriche 9
 - 4.7 Trasformatori elevatori..... 10
 - 4.8 Fasce di rispetto 10
- 5. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI CONDIVISIONE (SSC)..... 12**
 - 5.1 Generalità 12
 - 5.2 Servizi ausiliari 13
 - 5.3 Impianto di terra 14
 - 5.4 Fabbricati..... 14
 - 5.5 Opere civili 14
 - 5.6 Apparecchiature elettriche 15
 - 5.7 Fasce di rispetto 15
- 6. ELETTRODOTTO AT VERSO LA STAZIONE TERNA (SE)..... 17**
 - 6.1 Caratteristiche..... 17
 - 6.2 Modalità di posa 17
 - 6.3 Attraversamenti..... 18
 - 6.4 Lunghezza e pezzature 18
 - 6.5 Camere di giunzione 19
 - 6.6 Termoresistenze..... 20
 - 6.7 Fasce di rispetto 20
 - 6.8 Aree impegnate..... 21

Figura 1 – Tipico camera di giunzione (sezione)	19
Figura 2 – Tipico camera di giunzione (pianta)	20
Figura 3 – Schema e distanze di cavi interrati posati a trifoglio (CEI 106-11).....	21

1. Premessa

Lo scopo del presente progetto consiste nella descrizione delle caratteristiche tecniche dei componenti costituenti **l'impianto d'utente per la connessione dell'impianto fotovoltaico della potenza di immissione pari a 116MW, CP 202301521, che sarà realizzato nel comune di Guspini (SU), a cura della società Agrofortis S.r.l. alla nuova Stazione RTN TERNA SE "GUSPINI" 220/150/36kV sita nel comune di Guspini (SU).**

L'impianto fotovoltaico dotato di propria sottostazione utente di trasformazione (SSE/SSU), che consentirà di elevare la tensione dell'impianto di produzione dalla Media (MT – 20kV, fino a 33 kV) all'Alta (AT - 150 kV) Tensione, sarà connesso alla RTN tramite una sottostazione di condivisione composta da un sistema di sbarre AT, contenente le varie SSE dei produttori, che raccoglierà l'energia prodotta sia dall'impianto in questione che da altri produttori con i quali si prevede di condividere lo stallo AT della SE RTN assegnato da Terna. Le aree della SSU e della Sottostazione di Condivisione sono le medesime e ubicate nel Comune di Guspini (SU), come da planimetrie allegate.

Nella fattispecie, le opere di connessione saranno per una porzione condivise con le sotto riportate società, con le quali è stato già siglato un accordo di condivisione:

- La società **AGROFORTIS SRL SOCIETA AGRICOLA**, che ha ottenuto da Terna in data 11/05/2023 prot. GRUPPO TERNA/P20230049723-11/05/2023, per il collegamento di un progetto di impianto fotovoltaico, la STMG (Soluzione Tecnica Minima Generale) cod. id. 202301521 da 116MW relativa allo schema di collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (di seguito RTN) che prevede la connessione in antenna a 150 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 220/150/36 kV, da inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis - Oristano, accettata in data 17/05/2023;
- La società **GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.R.L.**, che ha ottenuto da Terna in data 15/04/2022 prot. GRUPPO TERNA/P20220033028-15/04/2022, per il collegamento di un progetto di impianto fotovoltaico, la STMG (Soluzione Tecnica Minima Generale) cod. id. 202101403 da 101MW relativa allo schema di collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (di seguito RTN) che prevede la connessione in antenna a 150 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 220/150 kV, da inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis – Oristano", accettata in data 28/04/2022;
- La società **SF GRID PARITY I SRL**, che in qualità di soggetto produttore, ha ottenuto per tramite della **SOLARFIELDS SETTE SRL**, soggetto richiedente, da Terna in data 19/04/2023 prot. GRUPPO TERNA/P20230042571-19.04.2023, per il collegamento di un progetto di impianto fotovoltaico, la STMG (Soluzione Tecnica Minima Generale) cod. id. 202300614 da 40MWp relativa allo schema di collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (di seguito RTN) che prevede la connessione in antenna a 150 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 220/150/36 kV, da inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis – Oristano", accettata in data 21/04/2023;

Gli impianti saranno interconnessi tra di loro al sistema di sbarre della sottostazione di condivisione, che sarà ubicata nel comune di Guspini (SU); tale sottostazione di raccolta accoglierà l'energia prodotta dall'impianto in questione (e da eventuali ulteriori impianti con

cui si renderà necessaria una condivisione, già previsti nel progetto) e sarà connessa alla sezione a 150 kV della nuova SE RTN "Guspini" tramite un cavidotto interrato in alta tensione, di lunghezza pari a circa 400m.

L'impianto d'utente si compone dunque di:

- Sottostazione Utente (SSU)
- Sottostazione di condivisione (SSC), contenente le varie SSU e spazio per ulteriori condivisioni
- Elettrodotto interrato in cavo AT verso la nuova stazione Terna 220/150/36 kV di Terna denominata "Guspini" sita nel comune di Guspini (SU).

2. Motivazione dell'opera

La realizzazione delle opere di utenza (SSU, SSC ed elettrodotto) per la connessione alla Rete Elettrica Nazionale di proprietà Terna S.p.A. permetteranno l'immissione nella stessa dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico del produttore; inoltre, come sopra detto, la sottostazione di condivisione costituirà un centro di raccolta di ulteriori iniziative di produzione di energia da fonte rinnovabile per il collegamento delle quali occorrerà condividere lo stallo AT all'interno della SE RTN, come richiesto da Terna nella Soluzione Tecnica Minima Generale, "al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete".

A tal proposito si segnala che lo stallo RTN sul quale Terna prevede di collegare la sottostazione di condivisione è indicato nella figura 1 della sezione a 150 kV della nuova SE RTN "Guspini", in condivisione con i produttori citati al paragrafo precedente.

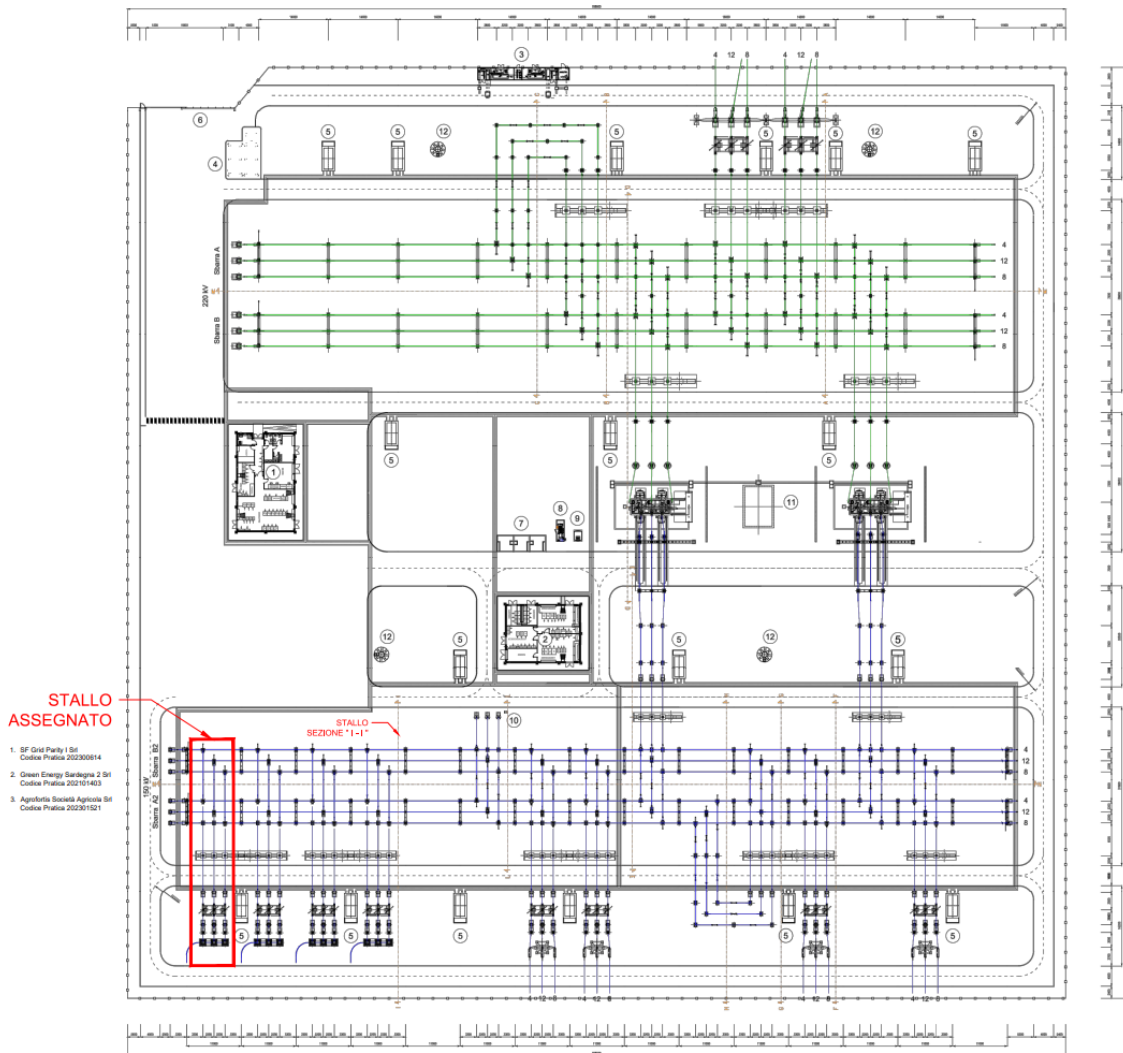


Figure 2-1: Indicazioni stallo AT 150 kV di connessione nella nuova SE RTN "Guspini" 220/150 kV

3. Normativa di riferimento

Nella stesura della presente relazione tecnica, sono state seguite le prescrizioni indicate e applicabili al caso specifico dalle seguenti norme:

- ✓ Guida CEI 0-2 II Ed. 2002, "Guida per la definizione della documentazione di progetto per gli Impianti Elettrici".
- ✓ DLgs 81/2008 del 9/4/2008 "Testo unico sulla sicurezza".
- ✓ Norma CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni".
- ✓ Norma CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a".
- ✓ Norma CEI EN 60529, "Gradi di protezione degli involucri- Classificazione".
- ✓ Norma CEI EN 60271-1, "Classificazione delle condizioni ambientali. Parte 1 Parametri ambientali e loro severità".
- ✓ Norma CEI EN 61000-2-4, "Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali".
- ✓ Norma CEI 11-17, "Linee in cavo".
- ✓ Norma CEI 0-16, "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- ✓ Codice di rete Terna

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare saranno conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni di Terna SpA (codice di rete);
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

4. Sottostazione elettrica utente AT/MT (SSU/SSE)

4.1 Generalità

La sottostazione di trasformazione per la connessione alla rete di trasmissione nazionale RTN a 150 kV sarà di nuova realizzazione ad isolamento in aria e installazione all'aperto, in un'area adiacente alla Sottostazione di Condivisione, in modo da costituire il punto di raccolta delle linee in cavo di media tensione che costituiscono la rete elettrica interna all'impianto. La sottostazione è ubicata nel Comune di Guspini (SU).

Dal punto di vista vincolistico, l'area appare idonea all'installazione delle opere di utenza.

La sottostazione sarà dimensionata in accordo alle prescrizioni del codice di rete di Terna.

La stazione avrà una estensione come riportato nelle tavole tecniche allegate.

La stazione si comporrà di:

- Stallo AT arrivo linea 150 kV (composto terminale cavo AT, scaricatore sovratensione, sezionatore AT, trasformatori di corrente, trasformatore di tensione di tipo induttivo per misure fiscali)
- N. 1 stalli AT montante trasformatore (composto da sezionatore di sbarra, interruttore, trasformatori di corrente, scaricatore)
- Sbarre AT e trasformatore di tensione
- N.1 trasformatori 150 kV/20kV (o fino a 33 kV)
- N.1 quadri di media tensione 20kV (o fino a 33 kV)
- N.1 trasformatori 20kV (o fino a 33 kV)/400 V per i servizi ausiliari
- N.1 quadro servizi ausiliari in bassa tensione
- N.1 Quadro protezione linea
- N.1 Quadri protezione trasformatore
- Contatori di misura
- Sistema di telecontrollo
- Sistema RTU di interfaccia con Terna
- Batterie stazionarie e carica batteria per i circuiti di comando
- UPS

L'insieme della sottostazione di trasformazione e delle sbarre a 150 kV costituiranno l'impianto d'Utente per la connessione.

Le apparecchiature AT e i trasformatori saranno installati all'aperto, i quadri di media tensione, i servizi ausiliari ed i sistemi di protezione, controllo e misura saranno installati all'interno del

fabbricato. La sottostazione sarà opportunamente recintata e munita di accessi conformi alla normativa vigente.

Tutte le apparecchiature di nuova installazione saranno conformi alla normativa vigente sia per quanto riguarda le norme di prodotto, sia per quanto riguarda i vincoli di installazione e le norme di sicurezza in termini di prevenzione incendi.

Per le apparecchiature AT saranno previste fondazioni in c.a. in apposita area delimitata e ricoperta con pietrisco.

Sarà prevista la sistemazione del terreno con viabilità interna e recinzione della sottostazione in pannelli prefabbricati di altezza non inferiore a 2,50 m.

4.2 Servizi ausiliari

I servizi ausiliari saranno alimentati tramite i trasformatori MT/BT, alimentati dal quadro della sottostazione di trasformazione.

I trasformatori dei servizi ausiliari saranno ad isolamento in resina per installazione all'interno.

Le principali utenze in c.a. saranno: i circuiti ausiliari delle apparecchiature AT, il sistema di ventilazione forzata dei trasformatori elevatori, l'illuminazione esterna, i servizi ausiliari del fabbricato, l'illuminazione interna, gli impianti ausiliari di campo.

L'alimentazione dei servizi ausiliari sarà derivata dal quadro di distribuzione in bassa tensione.

Le utenze fondamentali quali protezione elettriche, circuiti di comando, manovra interruttori e segnalazioni, sistema di telecontrollo saranno alimentate in c.c. 110 Vc.c. tramite batterie al piombo ermetiche, tenute in tampone da un sistema carica batterie, alimentato dal quadro servizi ausiliari in bassa tensione.

Il sistema di controllo e supervisione (SCADA) sarà alimentato da un UPS con dedicate batterie.

4.3 Impianto di terra

Il dispersore ed i collegamenti alle apparecchiature saranno realizzati ed in accordo alla Norma CEI EN 50522 e dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec.

Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 95 mm², interrata a profondità di 1 m, mentre i collegamenti alle apparecchiature saranno in corda di rame da 125 mm².

4.4 Fabbricato

Nella sottostazione sarà previsto un fabbricato con dimensioni come da planimetrie allegate, suddiviso in sala quadri mt, sala quadri bt, ufficio O&M, area scada, destinato a contenere i quadri di protezione e controllo, i servizi ausiliari, i telecomandi, i quadri MT e il sistema di controllo (SCADA).

Il suddetto fabbricato sarà realizzato con struttura portante in c.a. e con tamponatura esterna in mattoni semiforati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico.

La copertura del fabbricato sarà realizzata con un tetto piano. La impermeabilizzazione del solaio sarà eseguita con l'applicazione di idonee guaine impermeabili in resine elastometriche.

L'edificio sarà servito da impianti tecnologici quali: illuminazione, condizionamento, antintrusione, ecc.

4.5 Opere civili

Per la sottostazione saranno previste le seguenti principali opere civili (da determinare con dettaglio in fase di progettazione esecutiva):

- Sistemazione a verde delle aree non pavimentate in prossimità della recinzione;
- Pavimentazione delle vie di accesso e degli spazi di servizio con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso;
- Realizzazione delle fondazioni delle varie apparecchiature elettriche in conglomerato cementizio armato;
- Accesso alla stazione carrabile e corredato di cancello scorrevole di circa 7 metri di ampiezza con cancelletto pedonale, entrambi inseriti fra pilastri;
- Recinzione perimetrale di tipo chiuso con pannelli prefabbricati in calcestruzzo e paletti anch'essi prefabbricati in calcestruzzo, infissi su fondazione in conglomerato cementizio armato, con altezza di circa 2,50 m;
- Realizzazione della vasca di raccolta olio in corrispondenza di ciascun trasformatore mt/at in accordo alle prescrizioni del DM 15-7-2014 e delle Norme CEI EN.

4.6 Apparecchiature elettriche

Le principali apparecchiature AT, costituenti la sezione 150 kV, saranno le seguenti:

- trasformatore di potenza,
- interruttore tripolare,

- sezionatori tripolari orizzontali con lame di messa a terra,
- trasformatori di corrente e di tensione per misure e protezione,
- scaricatori ad ossido di zinco.

Dette apparecchiature saranno rispondenti alle Norme CEI EN per alta tensione e alle norme di prodotto.

Le caratteristiche nominali principali saranno le seguenti:

- Tensione nominale 170 kV
- Corrente nominale sbarre 2000 A
- Corrente breve durata 31,5 kA (1 s)
- Potere d'interruzione 31,5 kA.

4.7 Trasformatori elevatori

Ciascun trasformatore elevatore sarà installato in apposita baia con di vasca di raccolta dell'olio all'interno dell'area della sottostazione. I trasformatori saranno separati da un muro taglia fiamma REI120 di idonea altezza e saranno dotati di impianto di rilevazione e spegnimento incendio.

Le principali caratteristiche saranno:

- Potenza nominale 70 MVA
- R/affreddamento ONAN-ONAF
- Tensione primaria 150 kV $\pm 10 \times 1,25\%$ con variatore di tensione sottocarico
- Tensione secondaria 20kV o 30-33 kV
- Gruppo vettoriale YNd11
- Tensione di corto circuito 13%

Il singolo trasformatore sarà equipaggiato con le proprie protezioni di macchina (Buchholz, temperatura, immagine termica, livello olio, valvola di sovrappressione), conservatore dell'olio, variatore sottocarico.

4.8 Fasce di rispetto

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Le fasce di rispetto dovranno essere definite in conformità alla metodologia di calcolo emanata dall'APAT, in applicazione del D.P.C.M. 08/07/2003, con pubblicazione sul supplemento ordinario della G.U. n° 160 del 05.07.2008.

La sottostazione è installata in un'area dedicata dell'impianto, opportunamente recintata, con installazione in aria e apparecchiature fissate su appositi basamenti e strutture metalliche.

Considerando le sbarre principali in tubolare di alluminio di diametro 100/86 mm, con una distanza tra le fasi di 2,2 m (valore unificato dal codice di rete di Terna per le stazioni a 150 kV), con una corrente nominale delle sbarre di 800 A (corrispondente corrente nominale primaria del trasformatore di corrente in ingresso), si ottiene una fascia di rispetto e quindi una Dpa (distanza di prima approssimazione) di 14,3 m, oltre la quale l'induzione è inferiore ai 3 microtesla e quindi nei limiti di legge imposti dalla normativa nazionale (obiettivo di qualità del DPCM 8/7/03).

I 14,3 m vanno calcolati dal baricentro dei conduttori e quindi dalla fase centrale delle sbarre in aria.

La proiezione al suolo di tale fascia di rispetto determina **la distanza di prima approssimazione Dpa che risulta essere quindi di 14,3 m.**

5. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI CONDIVISIONE (SSC)

5.1 Generalità

La sottostazione di condivisione con le sbarre AT di raccolta sarà composta da n. 3 stalli dedicati alla connessione dei produttori e n. 1 stallo destinato alla connessione verso la RTN con cavo interrato.

La sottostazione sarà dimensionata in accordo alle prescrizioni del codice di rete di Terna per i seguenti valori: 2000 A – 170 kV – 31,5 kA.

La stazione avrà una estensione e fascia di rispetto come da planimetrie allegate ed interessa il Comune di Guspini (SU).

La stazione si comporrà di:

- Stallo AT arrivo linea 150 kV (composto terminale cavo AT, scaricatore sovratensione, trasformatore di tensione di tipo induttivo, sezionatore AT, interruttore, trasformatori di corrente, sbarre comuni ai singoli stalli produttori)
- N. 3 stalli AT produttori (composto da colonnini porta sbarre, sezionatore rotativo, TV capacitivo, interruttore, TV induttivi, trasformatori di corrente, scaricatore, terminali cavo At o connessione in tubolare al trasformatore elevatore MT/AT)
- Sbarre AT e trasformatore di tensione

Gli stalli, tra cui quello afferente alla proponente e a ulteriori produttori saranno predisposti per l'installazione del trasformatore elevatore MT/AT e per l'installazione di un quadro di media tensione di raccolta delle linee mt provenienti dai relativi impianti (le SSU/SSE precedentemente descritte).

Ogni stallo produttore sarà dotato di una propria cabina di consegna in media tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari dalla rete di distribuzione pubblica in media tensione.

I servizi ausiliari saranno costituiti da:

- N.1 trasformatore 20 kV/400 V per i servizi ausiliari
- N.1 quadro servizi ausiliari in bassa tensione
- N.1 Quadro protezione linea o trasformatore
- Contatori di misura
- Sistema di telecontrollo
- Sistema RTU di interfaccia con Terna

- Batterie stazionarie e carica batteria per i circuiti di comando
- UPS

I servizi ausiliari dello stallo linea verso Terna saranno derivati dai servizi ausiliari dello stallo produttore.

Le apparecchiature AT e i trasformatori saranno installati all'aperto, i quadri di media tensione, i servizi ausiliari ed i sistemi di protezione, controllo e misura saranno installati all'interno del fabbricato di ogni area produttore.

Le apparecchiature dello stallo linea verso la stazione Terna saranno installate nel chiosco predisposto all'interno dell'area dello stallo.

La sottostazione sarà opportunamente recintata e munita di accessi conformi alla normativa vigente.

Tutte le apparecchiature di nuova installazione saranno conformi alla normativa vigente sia per quanto riguarda le norme di prodotto, sia per quanto riguarda i vincoli di installazione e le norme di sicurezza in termini di prevenzione incendi.

Per le apparecchiature AT saranno previste fondazioni in c.a. in apposita area delimitata e ricoperta con pietrisco.

Sarà prevista la sistemazione del terreno con viabilità interna e recinzione della sottostazione in pannelli prefabbricati di altezza non inferiore a 2,50 m.

5.2 Servizi ausiliari

I servizi ausiliari saranno alimentati tramite il trasformatore dei servizi ausiliari connesso alla cabina di ricezione alimentata dalla rete del distributore pubblico presente sull'area.

I trasformatori dei servizi ausiliari saranno ad isolamento in resina per installazione all'interno.

Le principali utenze in c.a. saranno: i circuiti ausiliari delle apparecchiature AT, il sistema di ventilazione forzata dei trasformatori elevatori, l'illuminazione esterna, i servizi ausiliari del fabbricato, l'illuminazione interna, gli impianti ausiliari di campo.

L'alimentazione dei servizi ausiliari sarà derivata dal quadro di distribuzione in bassa tensione.

Le utenze fondamentali quali protezione elettriche, circuiti di comando, manovra interruttori e segnalazioni, sistema di telecontrollo saranno alimentate in c.c. 110 Vc.c. tramite batterie al piombo ermetiche, tenute in tampone da un sistema carica batterie, alimentato dal quadro servizi ausiliari in bassa tensione.

Il sistema di controllo e supervisione (SCADA) sarà alimentato da un UPS con dedicate batterie.

5.3 Impianto di terra

Il dispersore ed i collegamenti alle apparecchiature saranno realizzati ed in accordo alla Norma CEI EN 50522 e dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec.

Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 95 mm², interrata a profondità di 1 m, mentre i collegamenti alle apparecchiature saranno in corda di rame da 125 mm².

5.4 Fabbricati

All'interno dell'area SSU/SSE della proponente e di ogni altro produttore sarà previsto un fabbricato con dimensioni come da planimetria allegata, suddiviso in sala quadri mt, sala quadri bt, ufficio O&M, area scada, destinato a contenere i quadri di protezione e controllo, i servizi ausiliari, i telecomandi, i quadri MT e il sistema di controllo (SCADA).

Il suddetto fabbricato sarà realizzato con struttura portante in c.a. e con tamponatura esterna in mattoni semiforati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico.

La copertura del fabbricato sarà realizzata con un tetto piano. La impermeabilizzazione del solaio sarà eseguita con l'applicazione di idonee guaine impermeabili in resine elastometriche.

L'edificio sarà servito da impianti tecnologici quali: illuminazione, condizionamento, antintrusione, ecc.

Inoltre sarà previsto per ogni area produttore il classico edificio in struttura prefabbricata della cabina di consegna suddiviso in locale distributore, locale misure, locale consegna e box trasformatore.

5.5 Opere civili

Per la sottostazione saranno previste le seguenti principali opere civili (da determinare con dettaglio in fase di progettazione esecutiva):

- Sistemazione a verde delle aree non pavimentate in prossimità della recinzione;
- Pavimentazione delle vie di accesso e degli spazi di servizio con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso;
- Realizzazione delle fondazioni delle varie apparecchiature elettriche in conglomerato cementizio armato;
- Accesso alla stazione carrabile e corredato di cancello scorrevole di circa 7 metri di ampiezza con cancelletto pedonale, entrambi inseriti fra pilastri;

- Recinzione perimetrale di tipo chiuso con pannelli prefabbricati in calcestruzzo e paletti anch'essi prefabbricati in calcestruzzo, infissi su fondazione in conglomerato cementizio armato, con altezza di circa 2,50 m;
- Realizzazione della vasca di raccolta olio in corrispondenza di ciascun trasformatore mt/at in accordo alle prescrizioni del DM 15-7-2014 e delle Norme CEI EN.

5.6 Apparecchiature elettriche

Le principali apparecchiature AT, costituenti la sezione 150 kV, saranno le seguenti:

- trasformatore di potenza,
- interruttore tripolare,
- sezionatori tripolari orizzontali con lame di messa a terra,
- trasformatori di corrente e di tensione per misure e protezione,
- scaricatori ad ossido di zinco.

Dette apparecchiature saranno rispondenti alle Norme CEI EN per alta tensione e alle norme di prodotto.

Le caratteristiche nominali principali saranno le seguenti:

- Tensione nominale 170 kV
- Corrente nominale sbarre 2000 A
- Corrente breve durata 31,5 kA (1 s)
- Potere d'interruzione 31,5 kA.

5.7 Fasce di rispetto

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Le fasce di rispetto dovranno essere definite in conformità alla metodologia di calcolo emanata dall'APAT, in applicazione del D.P.C.M. 08/07/2003, con pubblicazione sul supplemento ordinario della G.U. n° 160 del 05.07.2008.

La sottostazione è installata in un'area dedicata dell'impianto, opportunamente recintata, con installazione in aria e apparecchiature fissate su appositi basamenti e strutture metalliche.

Considerando le sbarre principali in tubolare di alluminio di diametro 100/86 mm, con una distanza tra le fasi di 2,2 m (valore unificato dal codice di rete di Terna per le stazioni a 150 kV), con una corrente nominale delle sbarre di 2000 A (corrispondente corrente nominale primaria del trasformatore di corrente in ingresso), si ottiene una fascia di rispetto e quindi una Dpa (distanza di prima approssimazione) di 22,55 m, oltre la quale l'induzione è inferiore ai 3 microtesla e quindi nei limiti di legge imposti dalla normativa nazionale (obiettivo di qualità del DPCM 8/7/03).

I 22,55 m vanno calcolati dal baricentro dei conduttori e quindi dalla fase centrale delle sbarre in aria.

La proiezione al suolo di tale fascia di rispetto determina **la distanza di prima approssimazione Dpa che risulta essere quindi di 22,55 m.**

6. ELETTRODOTTO AT VERSO LA STAZIONE TERNA (SE)

6.1 Caratteristiche

L'elettrodotto sarà costituito da tre cavi unipolari in alluminio idonei per tensione 87/150 kV.

Ciascun cavo a 150 kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto, tamponato, schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietere reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, schermo in alluminio longitudinalmente saldata, rivestimento in polietene con grafitatura esterna.

CARATTERISTICHE DI COSTRUZIONE

Materiale del conduttore:	Alluminio
Isolamento:	XLPE (chemical)
Tipo di conduttore:	Corda rotonda compatta
Schermo metallico:	Alluminio termosaldato

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Diametro del conduttore:	48,9 mm
Sezione:	1600 mm ²
Diametro esterno nominale:	100 mm
Sezione schermo:	95 mm ²
Peso approssimativo:	10 kg/m

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di isolamento:	170kV
Messa a terra degli schermi:	posa a trifoglio assenza di correnti di circolazione
Portata:	cavi interrati a 20°C, posa a trifoglio 1130 A
Massima resistenza:	0,0186 Ohm/km a 20°C in cc
Induttanza:	0,33 mH/km
Capacità nominale:	0,30μF / km
Tensione operativa:	150kV

6.2 Modalità di posa

Il cavo dovrà essere interrato alla profondità di circa 1,50 m, con disposizione delle fasi a trifoglio affiancate tranne in corrispondenza dei giunti, dove la disposizione dovrà essere ancora in

piano ma ogni fase dovrà risultare distanziata dalla attigua di almeno 25 cm. I giunti dovranno essere alloggiati in apposita cameretta rivestita in cemento tale da rendere possibile l'ispezione visiva.

Nello stesso scavo della trincea, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, si prevede la posa di un cavo a fibre ottiche per trasmissione dati.

La terna di cavi dovrà essere alloggiata in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

La terna di cavi dovrà essere protetta e segnalata superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea dovrà essere ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Gli attraversamenti delle opere interferenti dovranno essere eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

6.3 Attraversamenti

I servizi sotterranei e le infrastrutture che saranno incrociati dal percorso del cavo dovranno essere sottopassati. Solo in casi particolari il servizio potrà essere sovrappassato purché venga realizzato un manufatto armato a protezione dei cavi.

Il progetto degli attraversamenti e dei parallelismi sarà eseguito in conformità a quanto riportato nella norma CEI 11-17.

In maniera analoga saranno rispettate le prescrizioni della norma CEI 11-17 in merito alle distanze minime da rispettare nei riguardi di:

- serbatoi contenenti gas e liquidi infiammabili;
- gasdotti e metanodotti;
- altre tubazioni.

6.4 Lunghezza e pezzature

La lunghezza del tracciato (400 m circa) sarà coperta con la posa di un opportuno numero di pezzature di cavo unipolare per fase.

In fase di installazione, le bobine saranno posizionate lungo il percorso in corrispondenza della sottostazione di condivisione di partenze, delle camere di giunzione lungo il percorso del cavidotto AT, e della stazione Terna di connessione.

6.5 Camere di giunzione

Saranno previste n. 2 camere di giunzione, posizionate lungo il percorso del cavidotto AT.

La singola camera di giunzione avrà dimensioni indicative: lunghezza=6,25m, larghezza=2,5m, profondità=2m.

A giunzioni ultimate si procederà al rinterro degli scavi eseguiti con ripristino dell'area interessata dai lavori, considerando, in corrispondenza dei giunti, opportuni rinforzi atti a contrastare eventuali instabilità del terreno sovrastante.

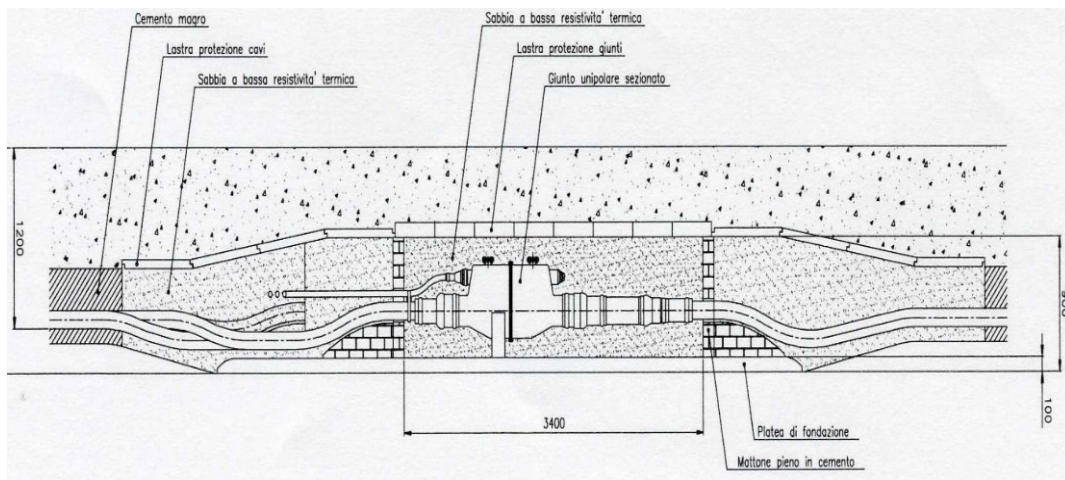


Figura 1 – Tipico camera di giunzione (sezione)

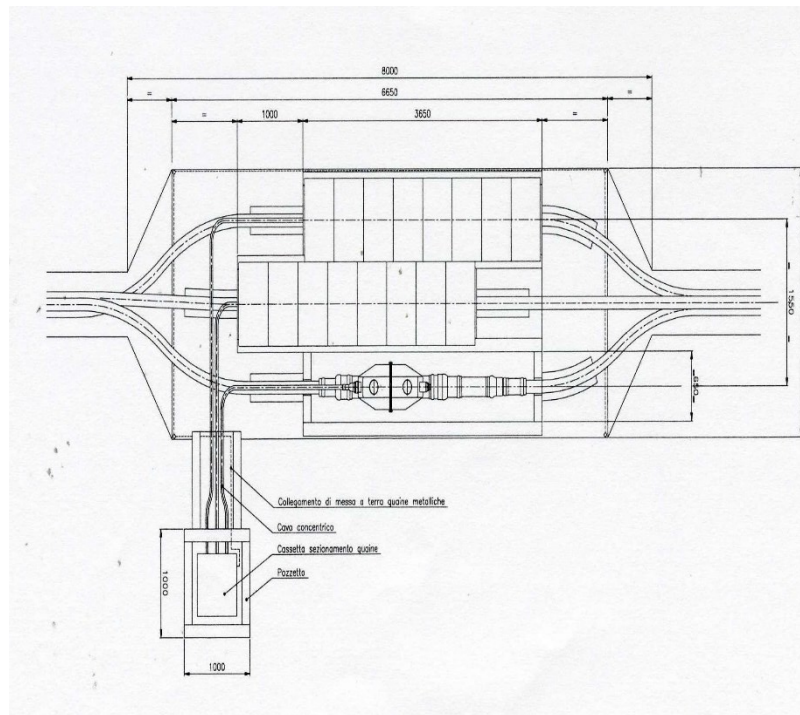


Figura 2 – Tipico camera di giunzione (pianta)

6.6 Termoresistenze

Per il controllo del regime termico dei cavi durante l'esercizio si prevede l'installazione di opportune termoresistenze.

Tali termoresistenze saranno accessibili attraverso dei pozzetti e la misura della temperatura potrà essere eseguita in loco con strumento portatile.

6.7 Fasce di rispetto

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Le fasce di rispetto dovranno essere definite in conformità alla metodologia di calcolo emanata dall'APAT, in applicazione del D.P.C.M. 08/07/2003, con pubblicazione sul supplemento ordinario della G.U. n° 160 del 05.07.2008.

Le caratteristiche dei cavi di alta tensione utilizzati per il collegamento della sottostazione di condivisione alla nuova stazione Terna di "Guspini" sono riportate al paragrafo 6.1.

Il calcolo delle fasce di rispetto è stato eseguito in accordo con quanto previsto dal Decreto 29 Maggio 2008 del ministero dell'Ambiente e relativo allegato, valutando:

- la distanza di prima approssimazione (DPA) generata dal cavo in oggetto,
- la distanza, a livello del suolo, dall'asse della linea in corrispondenza della quale l'induzione è inferiore all'obiettivo di qualità ($3 \mu\text{T}$).

La distanza di prima approssimazione risulta essere 3,040 m (R' in figura).

La distanza dall'asse della linea a livello del suolo oltre la quale l'induzione magnetica è inferiore a 3 microtesla, risulta essere: 2,65 m (R_0 in figura con $h=0$).

Il valore dell'induzione a 1 m dal suolo, sull'asse della linea risulta essere: $4,43 \mu\text{T}$

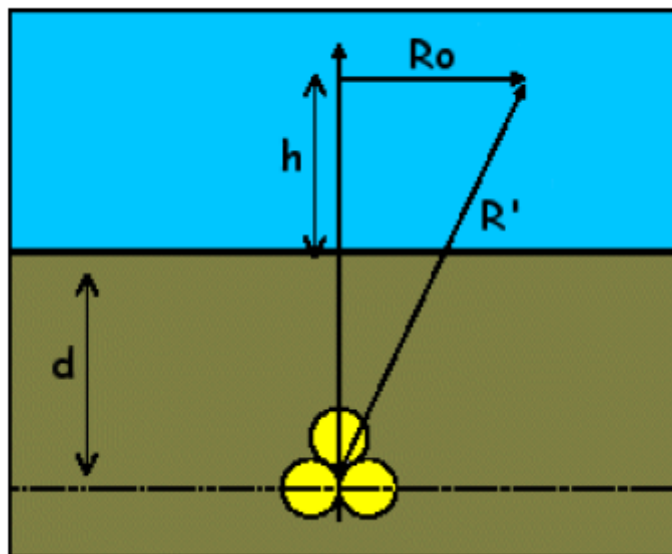


Figura 3 – Schema e distanze di cavi interrati posati a trifoglio (CEI 106-11).

6.8 Aree impegnate

In merito all'interessamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico sugli espropri, le **Aree Impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto. Tali aree sono individuate con una fascia di terreno di 2 m per lato lungo il tracciato del cavidotto AT.