



## PROGETTO AGROFOTOVOLTAICO “Francavilla Fontana”

Potenza complessiva 27,3 MWp e SDA da 16 MVA

### AUR11 – RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO DELLA STAZIONE ELETTRICA

Comuni di Francavilla Fontana (BR), Grottaglie (TA) e Taranto (TA)

Proponente: EDP Renewables Italia Holding S.r.l.

25/07/2022

REF.:

Revision: A



EDP Renewables Italia Holding S.r.l.

Ing Daniele Cavallo

						DATE		
						07/22	DRAWN	D.CAVALLO
A	25/07/2022	CAVALLO	CAVALLO	TIZZONI	PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE	07/22	CHECKED	D.CAVALLO
EDIC.	DATE	BY	CHECKED	REVISED-EDPR	MODIFICATION	07/22	REVISED-EDPR	S TIZZONI

## GENERAL INDEX

<b>GENERAL INDEX</b> .....	<b>2</b>
<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>5</b>
1.1. Informazioni generali .....	5
1.2. Scopo .....	5
1.3. Riferimenti Normativi .....	6
<b>2. DATI GENERALI</b> .....	<b>7</b>
2.1. Dati del Proponente.....	7
2.2. Località di realizzazione dell’intervento .....	7
2.3. Destinazione d’uso.....	7
2.4. Dati catastali .....	7
2.5. Connessione.....	8
<b>3. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO</b> .....	<b>9</b>
3.1. Identificazione catastale .....	9
3.2. Inquadramento Geografico e Territoriale.....	9
<b>4. INQUADRAMENTO OPERE DI CONNESSIONE</b> .....	<b>13</b>
<b>5. STAZIONE UTENTE 150/30 KV</b> .....	<b>16</b>
<b>5.1. Layout</b> .....	<b>16</b>
<b>5.2. Descrizione componenti</b> .....	<b>17</b>
5.2.1. Apparecchiature AT .....	17
5.2.2. Trasformatore 150/30 kV .....	20
5.2.3. Quadro MT.....	21
5.2.4. Trasformatore ausiliario .....	22
5.2.5. Servizi ausiliari .....	22
5.2.6. Sistema di protezione e controllo .....	23
<b>5.3. Rete di terra</b> .....	<b>23</b>
5.3.1. Dimensionamento di massima della rete di terra .....	23
5.3.2. Dimensionamento termico del dispersore .....	23
5.3.3. Tensioni di contatto e di passo .....	24
<b>5.4. Campi elettromagnetici</b> .....	<b>24</b>

<b>5.5. Opere civili .....</b>	<b>24</b>
5.5.1. Edificio tecnologico stazione 150/30 kV .....	24
5.5.2. Strade e piazzole .....	25
5.5.3. Fondazioni e cunicoli cavi .....	25
5.5.4. Smaltimento acque meteoriche .....	25
5.5.5. Smaltimento acque fognarie.....	26
5.5.6. Ingressi e recinzioni.....	26
5.5.7. Illuminazione.....	26
<b>6. STALLO CONDIVISO .....</b>	<b>27</b>
<b>6.1. Apparecchiature AT .....</b>	<b>27</b>
<b>6.2. Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo .....</b>	<b>27</b>
<b>6.3. Rete di terra .....</b>	<b>28</b>
<b>7. COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE ELETTRICA RTN.....</b>	<b>28</b>
<b>7.1. Cavo 150 kV di collegamento alla stazione elettrica RTN.....</b>	<b>28</b>
7.1.1. Caratteristiche principali del cavo .....	28
7.1.2. Condizioni di posa e di installazione .....	29
<b>7.2. Aree potenzialmente impegnate.....</b>	<b>30</b>
<b>8. ATTIVITA' N. 48.1.B AI SENSI DEL DPR 151/2011 E DEL DM 07.08.2012 (VERIFICA DI CONFORMITÀ DEL PROGETTO ALLE PRESCRIZIONI DEL DM 15.07.2014) – TRASFORMATORE ELEVATORE 30/150 KV .....</b>	<b>31</b>
<b>8.1. TITOLO I – Capo I - Definizioni .....</b>	<b>31</b>
<b>8.2. TITOLO I – Capo II – Disposizioni comuni .....</b>	<b>32</b>
8.2.1. Sicurezza delle installazioni.....	32
8.2.2. Ubicazione .....	32
8.2.3. Capacità complessiva del liquido isolante combustibile.....	32
8.2.4. Caratteristiche elettriche del trasformatore MT/AT.....	32
8.2.5. Protezione elettriche .....	32
8.2.6. Esercizio e manutenzione .....	32
8.2.7. Messa in sicurezza .....	33
8.2.8. Segnaletica di sicurezza .....	33
8.2.9. Accessibilità mezzi di soccorso.....	34
8.2.10. Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio .....	34
<b>8.3. TITOLO II – Macchine elettriche fisse di nuova installazione .....</b>	<b>36</b>
8.3.1. Classificazione delle installazioni di macchine elettriche fisse .....	36
8.3.2. Accesso all'area.....	36
8.3.3. Sistema di contenimento .....	36
8.3.4. CAPO I – Disposizioni per macchine elettriche installate all'aperto .....	38

<b>8.4. Mezzi ed impianti di protezione attiva .....</b>	<b>39</b>
8.4.1. Generalità .....	39
8.4.2. Mezzi di estinzione portatili.....	39
8.4.3. Impianto rilevazione fumi e segnalazione allarme incendio.....	39
8.4.4. Illuminazione di emergenza .....	40
<b>9. GRUPPO ELETTROGENO.....</b>	<b>42</b>
<b>9.1. Generalità .....</b>	<b>42</b>
<b>9.2. Alimentazione del motore (combustibile liquido) serbatoi incorporati .....</b>	<b>42</b>
<b>9.3. Dispositivi di controllo del flusso del combustibile.....</b>	<b>42</b>
<b>9.4. Dispositivi di sicurezza del motore .....</b>	<b>42</b>
<b>9.5. Sistema di scarico dei gas combusti.....</b>	<b>43</b>
9.5.1. Materiali.....	43
9.5.2. Sistemazione .....	43
9.5.3. Protezione delle tubazioni .....	43
9.5.4. Sistema di lubrificazione .....	43
9.5.5. Omologazione dispositivi .....	43
9.5.6. Mezzi di estinzione portatili.....	43
<b>10. ANALISI QUALITATIVA DEL RISCHIO INCENDI.....</b>	<b>44</b>
<b>10.1. Premessa.....</b>	<b>44</b>
<b>10.2. Obiettivi di sicurezza da perseguire.....</b>	<b>44</b>
<b>10.3. Individuazione dei rischi.....</b>	<b>44</b>
<b>11. STRATEGIA ANTINCENDIO .....</b>	<b>45</b>
<b>11.1. Descrizione generale della strategia antincendio .....</b>	<b>45</b>
<b>11.2. Sistemi passivi.....</b>	<b>45</b>
11.2.1. Resistenza al fuoco delle strutture .....	45
11.2.2. Distanze di sicurezza .....	46
11.2.3. Ventilazione naturale.....	46
11.2.4. Vie di esodo .....	46
<b>11.3. Sistemi attivi .....</b>	<b>46</b>
11.3.1. Generalità .....	46
11.3.2. Estintori.....	46
11.3.3. Caratteristiche tecniche .....	46
11.3.4. Elenco estintori .....	46
11.3.5. Gestione dell'emergenza .....	47
11.3.6. Misure di prevenzione .....	47
11.3.7. Controllo e manutenzione dei presidi antincendio .....	47

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1. INFORMAZIONI GENERALI

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto - agrofotovoltaico, mediante tecnologia fotovoltaica con tracker monoassiale, che la Società EDP Renewables Italia Holding S.r.l. (di seguito “la Società”) intende realizzare nei comuni di Francavilla Fontana (BR), Grottaglie (TA) e Taranto (TA).

L’impianto avrà una potenza installata di 27342 kWp e l’energia prodotta verrà immessa sulla rete RTN in alta tensione.

L’impianto sarà inoltre dotato di un sistema di accumulo della potenza nominale di 16000 kW e con capacità di accumulo di 32000 kWh.

La realizzazione della nuova stazione elettrica 30/150 kV per la connessione dell’impianto alla RTN è soggetta al controllo di prevenzione incendi secondo l’elenco allegato al D.P.R 151/2011.

In particolare, le attività soggette a valutazione progetto sono:

- Nr 1 Trasformatore elevatore 30/150 kV, all’interno della stazione utente, classificato come **Attività 48.1.B**: “Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori ad 1 mc”.
- Nr. 1 Gruppo elettrogeno, posto all’interno dell’edificio di comando, classificato come **Attività 49.1.A**: “Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 25 a 350 kW”;

L’attività **48.1.B** sarà oggetto di valutazione da parte del competente Comando dei Vigili del Fuoco in questa fase progettuale, mentre sarà valutata nella fase successiva di progetto (esecutivo) l’attività **49.1.A**.

L’attività **48.1.B** è regolata da specifiche disposizioni antincendio di cui al DM 15 Luglio 2014 “Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l’installazione e l’esercizio delle macchine elettriche fisse con la presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiori ad 1mc”.

La presente Relazione Tecnica dimostrerà l’osservanza del progetto alle specifiche disposizioni antincendio di cui al DM 15 Luglio 2014, il quale regola nello specifico l’Attività 48.1.B

### 1.2. SCOPO

Lo scopo della presente relazione tecnica è quello di evidenziare l’osservanza dei criteri generali di sicurezza antincendio, la valutazione dei rischi connessi e la descrizione delle misure di prevenzione e protezione antincendio da attuare per ridurre i rischi associati alla presenza di macchine elettriche statiche (trasformatori) e negli edifici adibiti a cabine elettriche e raffreddate con oli minerali, ed alla presenza di gruppi elettrogeni diesel ad avviamento automatico.

### 1.3. RIFERIMENTI NORMATIVI

D.M. 30/11/1983	Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
Circolare del M.I. n. 24 MI.SA. del 26/1/1993	Impianti di protezione attiva antincendio
L.C. del M.I. n. P1564/4146 del 29 agosto 1995	Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n. 626 - Adempimenti di prevenzione e protezione antincendio – Chiarimenti.
D.M. 10 marzo 1998	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
Decreto del M.I. 4 maggio 1998	Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali dei Vigili del Fuoco.
Circolare del M.I. n. 9 del 5 maggio 1998	D.P.R. 12/1/1998, n° 37 - Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi - Chiarimenti Applicativi.
D.M. 22 gennaio 2008, n. 37	Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
DLgs. 3 Agosto 2009, n. 106	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
Circolare Ministero dell'Interno 24 marzo 2011 prot. n. 3791	Sportello Unico per le Attività Produttive (D.P.R. del 7 settembre 2010, n. 160) – Indirizzi applicativi di armonizzazione tra le procedure di prevenzione incendi ed il "procedimento automatizzato" di cui capi I, II, III, V e VI del Regolamento
D.P.R. 1 Agosto 2011 n. 151	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
Circolare Ministero dell'Interno 6 ottobre 2011 prot. n. 13061	Nuovo regolamento di Prevenzione incendi – DPR 1 agosto 2011, n. 151: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122". Primi indirizzi applicativi
Decreto 9 marzo 2007:	Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette a controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco
D.P.R. n°37 del 12/1/98 e rettifiche del 5/5/98	Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi
D.M. 07 agosto 2012	Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151
DM 15 luglio 2014	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³.
DCPREV 0003300 del 06/03/2019	Circolare del Ministero dell'Interno dell'Interno, VV.F., lett. circ. 6 marzo 2019, prot. n. 3300 - Rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica. Autorizzazioni ai sensi della legge 23 agosto 2004, n. 239

## 2. DATI GENERALI

### 2.1. DATI DEL PROPONENTE

Di seguito i dati anagrafici del soggetto proponente:

**EDP Renewables Italia Holding S.r.l.**

**Cod fisc/p IVA 01832190035**

**Via Lepetit 8, 10**

**20100 Milano MI Italy**

**Numero REA MI-2000304 Pec [edprenewablesitaliaholding@legalmail.it](mailto:edprenewablesitaliaholding@legalmail.it)**

### 2.2. LOCALITÀ DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente documento sarà realizzato nel comune di Francavilla Fontana (BR).

Il cavidotto MT relativo allo stesso impianti interesserà invece i comuni di Francavilla Fontana (BR), Grottaglie (TA) e Taranto (TA).

Le opere Utente e di Rete, nonché il sistema di accumulo, saranno infine realizzate interamente nel comune di Taranto (TA).

### 2.3. DESTINAZIONE D'USO

L'area oggetto dell'intervento ha una destinazione d'uso agricolo, come da Certificati di Destinazione Urbanistica allegati alla documentazione di progetto.

### 2.4. DATI CATASTALI

I terreni interessati dall'intervento, così come individuati al catasto terreni del Comune di Francavilla Fontana (BR) sono i seguenti:

- Foglio 143, particelle 29, 30, 52, 53, 63

Tutti i terreni su cui saranno installati i moduli fotovoltaici e realizzate le infrastrutture necessarie, risultano di proprietà privata e corrispondono a terreni ad uso prevalentemente agricolo o in ogni caso lasciati incolti.

<b>Luogo di installazione</b>	Comune di Francavilla Fontana (BR)
<b>Denominazione Impianto</b>	Impianto agrofotovoltaico Francavilla Fontana
<b>Potenza di picco (kWp)</b>	27.342,00 kWp
<b>Potenza sistema di accumulo</b>	16.000,00 kVA / 32.000,00 kWh
<b>Informazioni generali del sito</b>	Sito pianeggiante raggiungibile da strade comunali/provinciali
<b>Tipo di struttura di sostegno</b>	Inseguitore monoassiale

	<p>PROGETTO AGROFOTOVOLTAICO “Francavilla Fontana” DA 27,3 MWp E SDA DA 16 MVA</p>	<p>Luglio 2022</p>
--	--	--------------------

<p><b>Coordinate Sito Est</b></p>	<p>Latitudine 40°31'05.33"N          Longitudine 17°29'01.08"E          Altitudine 150-155 m</p>
<p><b>Coordinate Sito Ovest</b></p>	<p>Latitudine 40°31'07.57"N          Longitudine 17°29'29.33"E          Altitudine 150-155 m</p>

*Tabella 2-1 - Ubicazione del sito*

## 2.5. CONNESSIONE

Il progetto di connessione, associato al codice pratica 202000811 prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV “Erchie 380 – Taranto N2”.

Nel preventivo di connessione TERNA informa che al fine di razionalizzare l’utilizzo delle strutture di rete sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione.

Il preventivo per la connessione è stato accettato in data 23/11/2020.

### 3. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

#### 3.1. IDENTIFICAZIONE CATASTALE

I terreni interessati dall'intervento, così come individuati al catasto terreni del Comune di Francavilla Fontana (BR) sono i seguenti:

- Area impianto 1:
  - Foglio 143, particelle 29, 30, 63
- Area impianto 2:
  - Foglio 143, particelle 52, 53

Secondo il P.R.G. vigente nel comune di Francavilla Fontana le aree ricadono in zona "E2 - Rurale" come attestato dai certificati di destinazione urbanistica rilasciati dal Comune di Francavilla Fontana.

L'impianto non insiste all'interno di nessuna area protetta, tantomeno in aree SIC o ZPS.

#### 3.2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE

L'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agrofotovoltaico è ubicata interamente nel Comune di Francavilla Fontana (provincia di Brindisi). Il cavidotto MT interessa anche i comuni di Grottaglie (TA) e Taranto (TA), mentre le opere di connessione alla RTN ricadono interamente all'interno del comune di Taranto (provincia di Taranto), in un'area per lo più pianeggiante, avente una quota variabile compresa tra 150 e 155 m s.l.m. Sostanzialmente l'impianto fotovoltaico è suddiviso in due aree non continue, identificate dalle seguenti coordinate (le coordinate geografiche sono in WGS84):

- Area 1: 40°31'05.33" Lat. Nord; 17°29'01.08" Long. Est
- Area 2: 40°31'07.57" Lat. Nord; 17°29'29.33" Long. Est

Cartograficamente l'area occupa la porzione centrale della tavoletta "FRANCAVILLA FONTANA" Fog. 494, Quadr. IV Orient. N.O. e della tavoletta "BRINDISI" Fog. 476, Quadr. III Orient. S.O. in scala 1:50.000 della Carta Ufficiale d'Italia, taglio geografico ED50, 1° servizio Cartografico luglio 2011.

Cartograficamente l'area ricade nel grigliato 5.000 IGM e nella Carta Tecnica Regionale, nei fogli 494062, 494101, 494104, 494103.

I terreni attualmente sono coltivati a seminativo e uliveto, in parte sono in stato di abbandono e in parte sono destinati a pascolo.

L'accesso al sito per le diverse aree d'impianto avviene tramite brevi tratti di strade comunali/vicinali che si diramano dalle seguenti strade principali:

- S.S. 7 (Via Appia, E90) sul lato nord
- Strada provinciale 4 bis ex S.S. 603 sul lato Sud

Di seguito sono riportati stralci della cartografia su cui ricadono le aree di impianto. Si rimanda alle tavole allegate al presente progetto per maggiori dettagli.

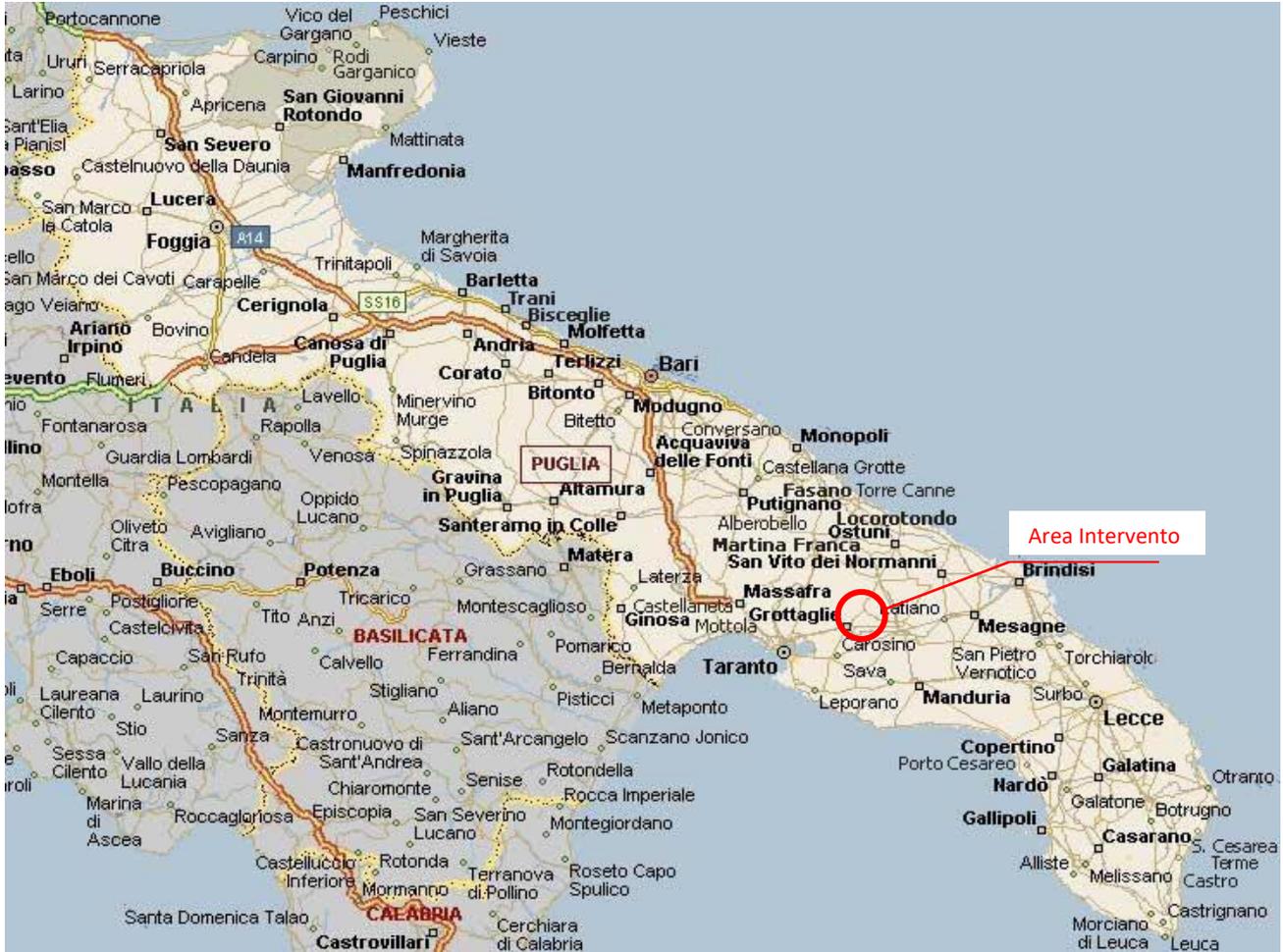


Figura 3-1 – Inquadramento regionale

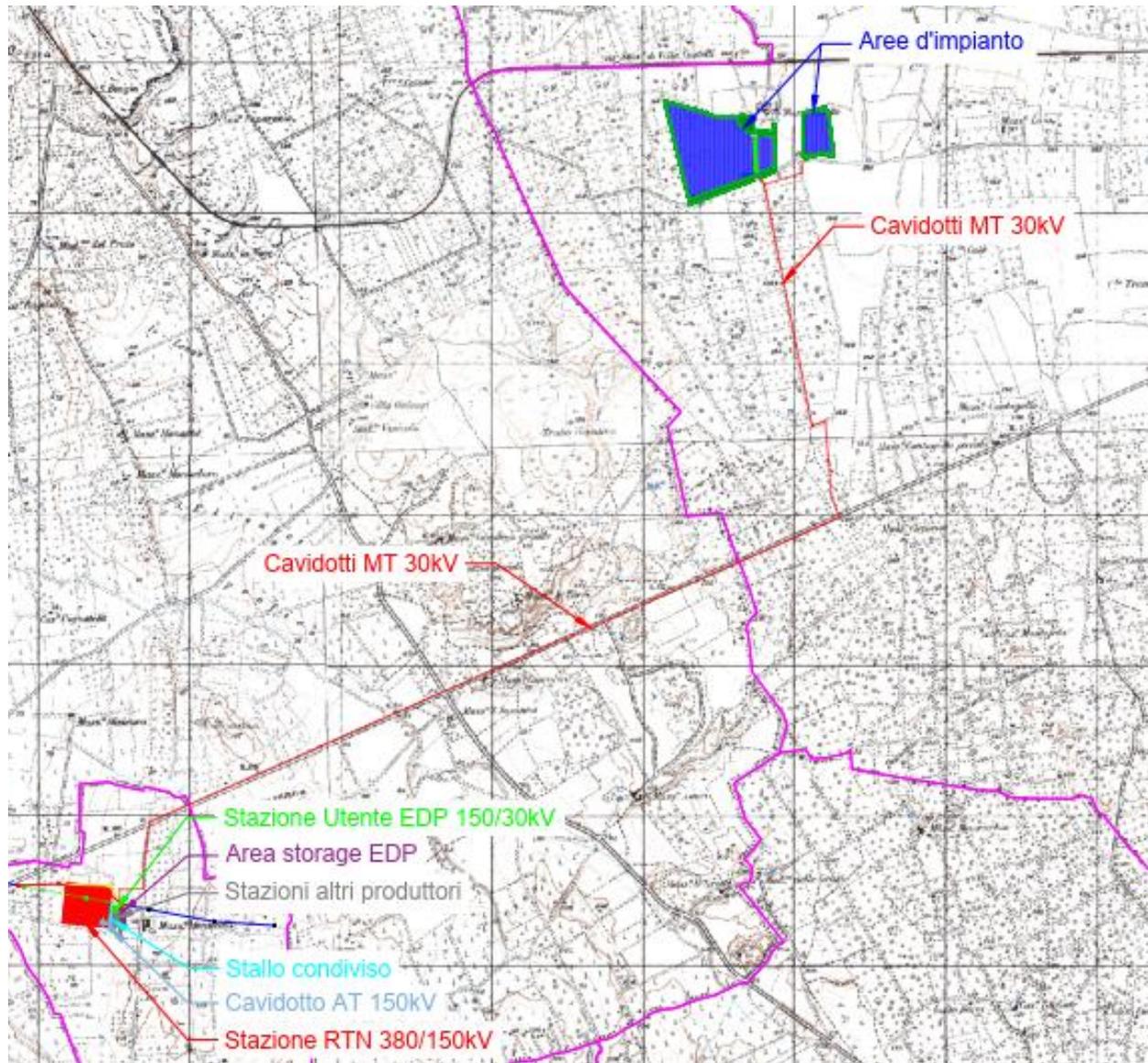


Figura 3-2 – Inquadramento su IGM

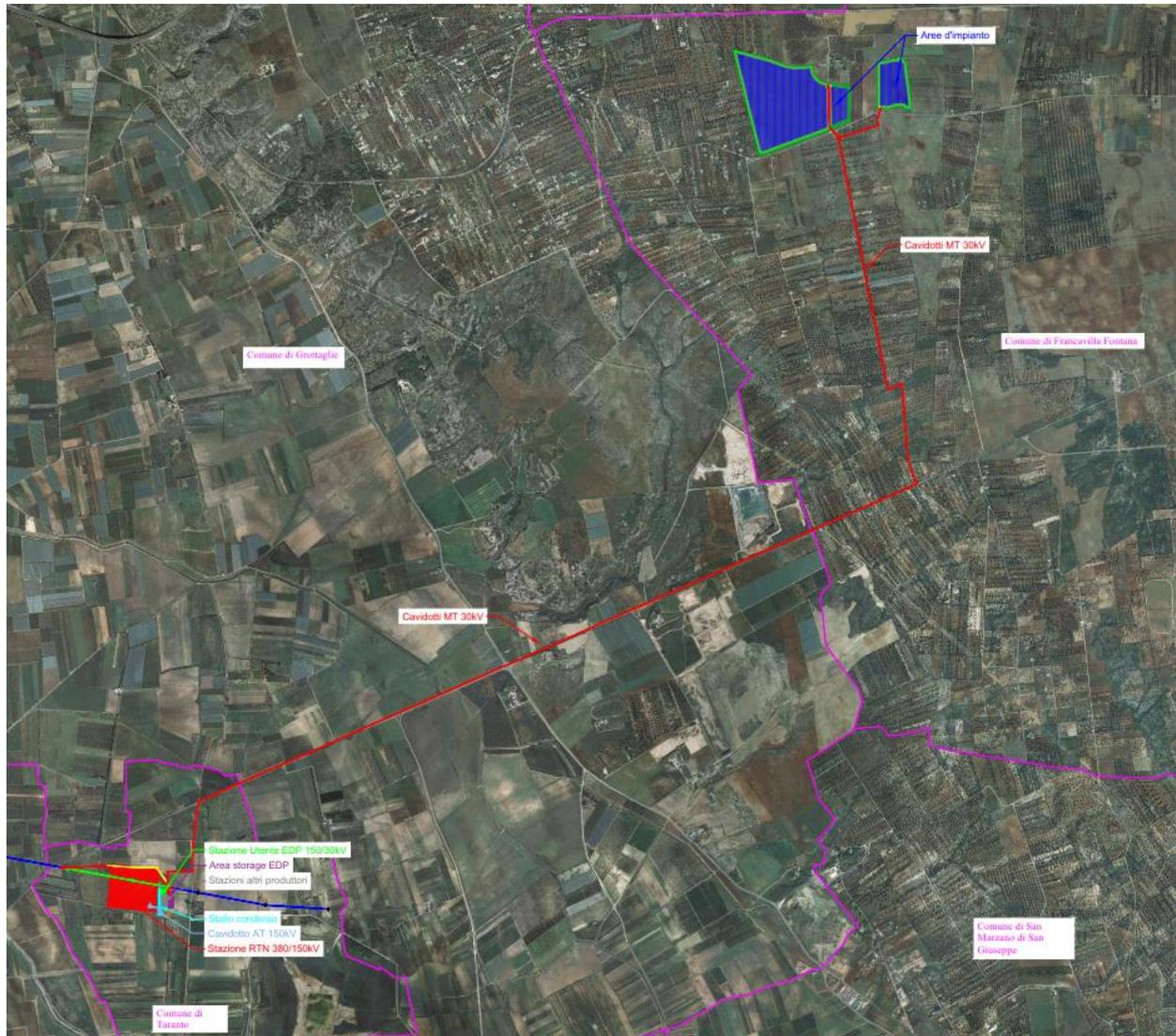


Figura 3-3 – Inquadramento su ortofoto



Figura 3-4 – Inquadramento catastale aree impianto

#### 4. INQUADRAMENTO OPERE DI CONNESSIONE

Come già indicato nel paragrafo 2.5, la connessione dell’impianto prevede la realizzazione di una nuova stazione RTN 150 kV, cui la nuova stazione utente 150/30 kV relativa all’impianto oggetto del presente progetto sarà collegata mediante uno stallo condiviso.

Tali stazioni saranno realizzate nel territorio del comune di Taranto, come riportato nelle seguenti figure e nelle tavole di dettaglio allegate al presente progetto.

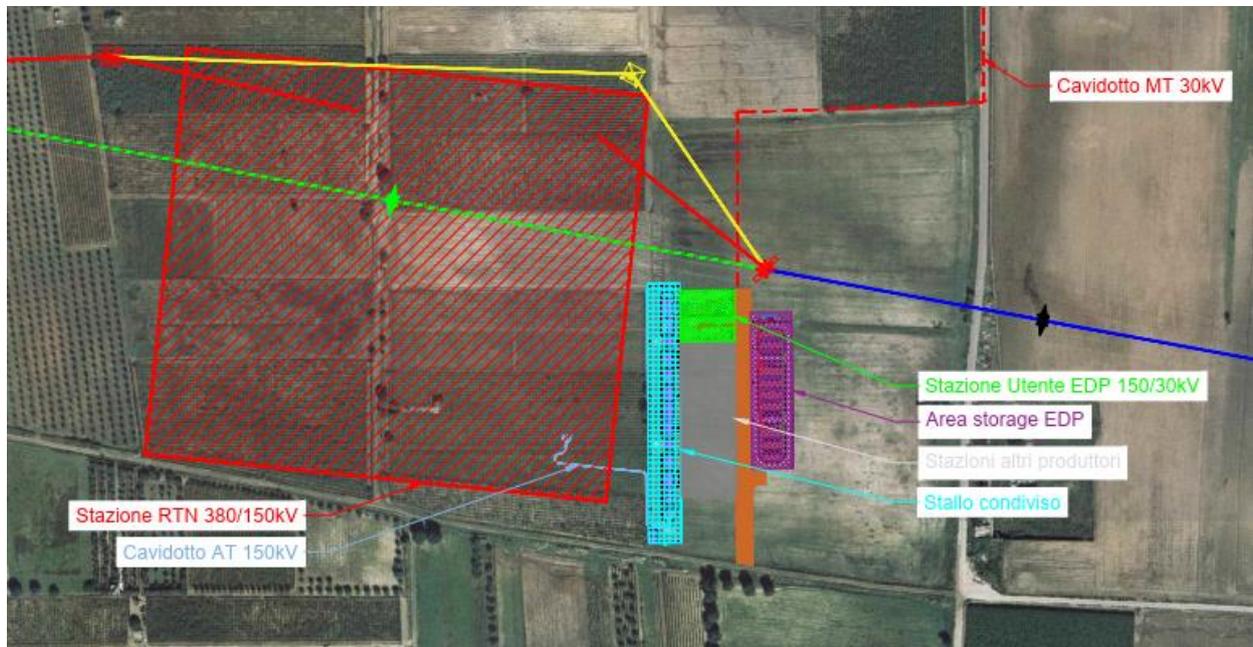


Figura 4-1 – Inquadramento opere di connessione su Ortofotocarta

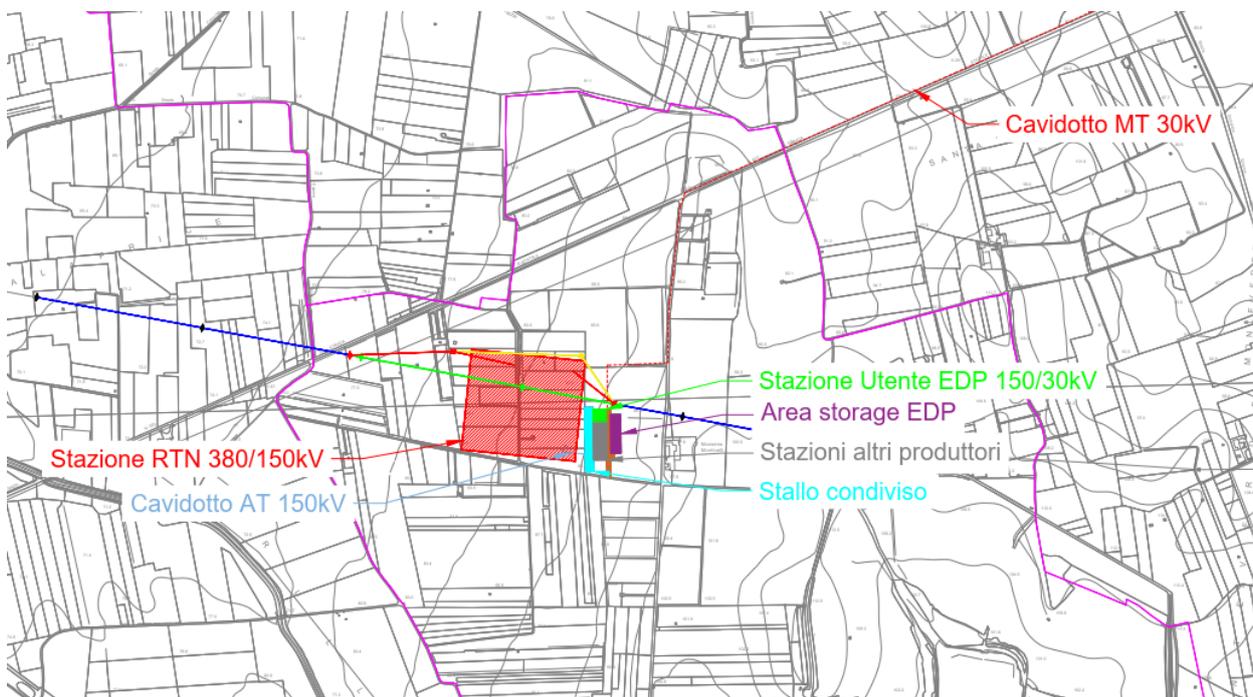


Figura 4-2 – Inquadramento opere di connessione su CTR

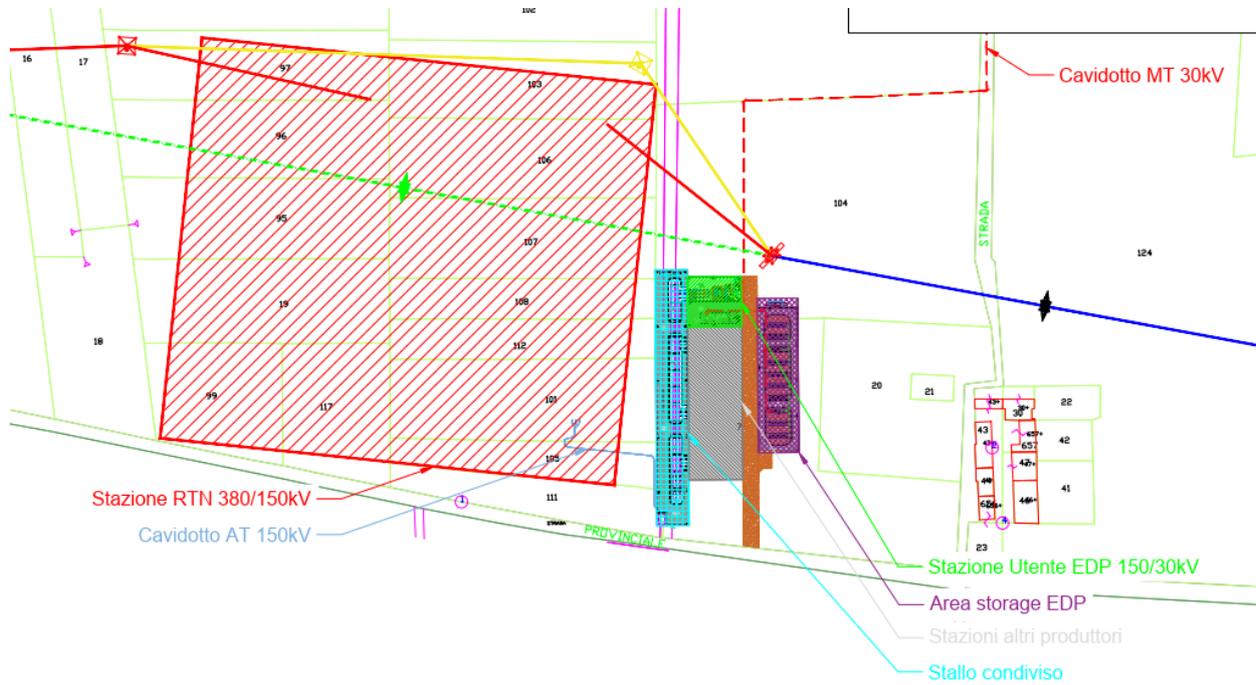


Figura 4-3 – Inquadramento opere di connessione su Catastale

## 5. STAZIONE UTENTE 150/30 KV

### 5.1. LAYOUT

La stazione utente ha la funzione di permettere il collegamento dell’impianto agrofotovoltaico alla rete elettrica nazionale, elevando la tensione dell’impianto dalla media tensione dei collegamenti in arrivo dal parco di produzione, all’alta tensione della rete individuata dall’operatore per la connessione dell’impianto.

Le apparecchiature necessarie per realizzare tale trasformazione costituiscono la stazione utente 150/30 kV, il cui layout è riportato nella seguente figura:

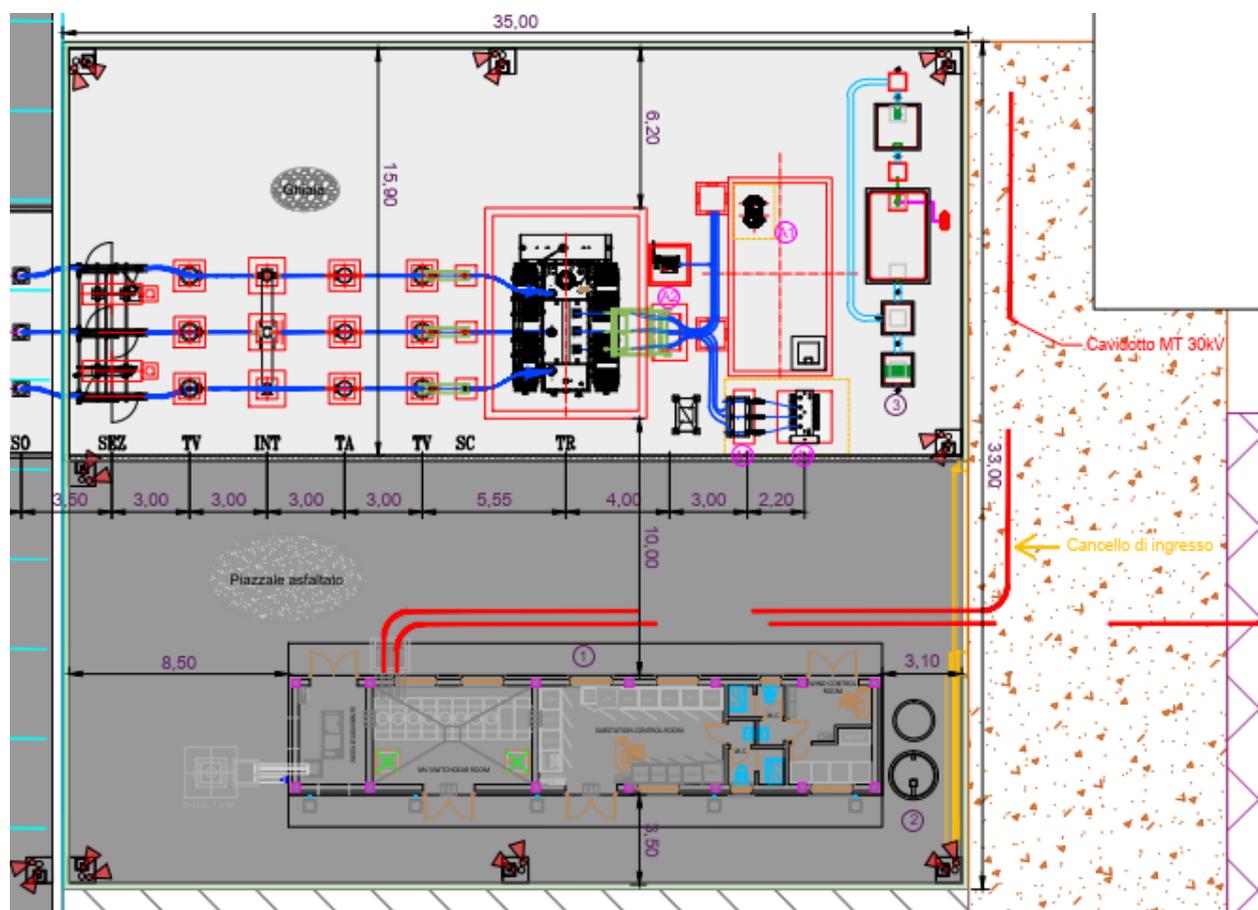


Figura 5-1 – Layout stazione Utente

I componenti principali della stazione Utente risultano i seguenti:

- Edificio ausiliario, suddiviso opportunamente in locali separati, per l’alloggiamento di:
  - quadro MT
  - quadri BT in corrente alternata e continua per l’alimentazione dei sistemi ausiliari di impianto
  - quadri protezioni della stazione
  - sistema di controllo e monitoraggio dell’intero impianto

- sistema di controllo e monitoraggio degli aerogeneratori
- generatore di emergenza
- servizi igienici
- 1 Stallo 150 kV per l'allacciamento alle sbarre dello stallo condiviso
- 1 Trasformatore elevatore 150/30 kV, completo di sistema di messa a terra lato MT
- 1 Trasformatore ausiliari 30/0,4 kV per l'alimentazione di tutti gli ausiliari di stazione

## 5.2. DESCRIZIONE COMPONENTI

### 5.2.1. Apparecchiature AT

I componenti in AT, a 150 kV, che costituiscono lo Stallo Utente, a partire dalle sbarre dello stallo condiviso, sono identificati nel seguente estratto dello schema unifilare di impianto:

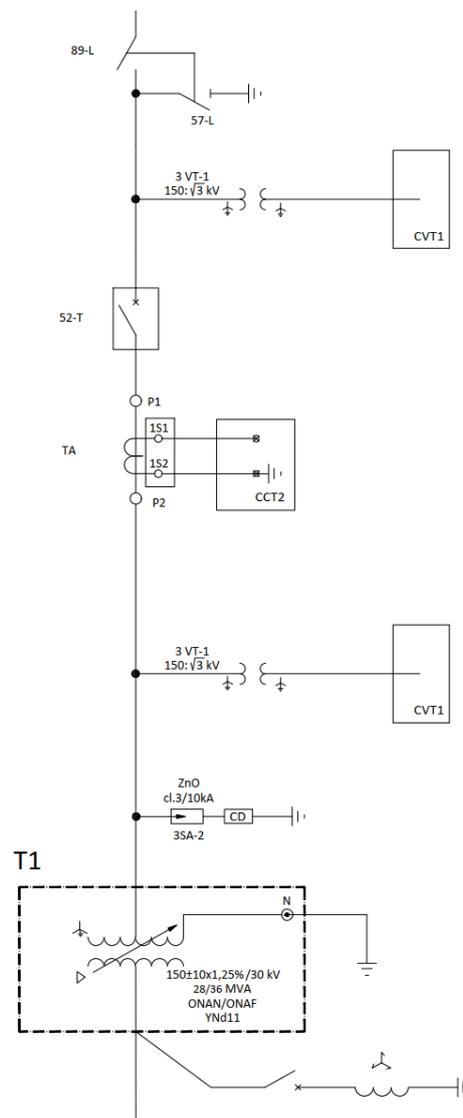


Figura 5-2 – Schema unifilare semplificato Stallo Utente 150 kV

In particolare, lo Stallo Utente include:

- Un sezionatore di linea con lame di terra;
- Tre trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo capacitivo, con avvolgimenti secondari di misura e protezione;
- Un interruttore tripolare in SF6;
- Tre trasformatori di corrente unipolari (TA), con nuclei secondari di misura e di protezione
- Tre trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo induttivo, dedicato alla misura di energia ai fini commerciali
- Tre scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco, con contatori di scarica.
- Materiali accessori come necessario (tubi, conduttori, strutture di sostegno, ecc.).

Le caratteristiche tecniche dei componenti appena elencati sono riassunte nei seguenti paragrafi.

#### 5.2.1.1. Interruttore

Tensione nominale (kV)	170
Livello di isolamento nominale:	
- tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
- tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	325
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale (A)	≥ 1250
Durata nominale di corto circuito (s)	1
Corrente nominale di corto circuito (kA)	31,5
Potere di stabilimento nominale di corto circuito (kA)	80
Sequenza di manovra nominale	O-0,3s-CO-1min-CO
Gas	SF6

#### 5.2.1.2. Sezionatori

Tensione nominale (kV)	170
Corrente nominale (A)	≥ 1250
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	31,5
- valore di cresta (kA)	80

Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	325

#### 5.2.1.3. Trasformatore di corrente

Tensione nominale (kV)	170
Frequenza nominale (Hz)	50
Rapporto di trasformazione nominale (A/A)	200/5 – 400/5
Numero di nuclei (n)	3
Corrente termica nominale permanente (p.u.)	1,2 Ip
Corrente termica nominale di emergenza 1 h (p.u.)	1,5 Ip
Corrente dinamica nominale (Idyn)	2,5 Ith
Corrente termica di corto circuito (kA)	≥ 31.5
Prestazioni e classi di precisione:	
- misura (VA/cl.)	30/0,2
- protezione (VA/cl)	30/5P30
Tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750

#### 5.2.1.4. Trasformatore di tensione induttivo

Tensione primaria nominale (kV)	150/√3
Tensione secondaria nominale (V)	100/√3
Numero avvolgimenti secondari (n)	1
Frequenza nominale (Hz)	50
Prestazioni nominali e classi di precisione:	
- secondario di misura (VA/cl.)	50/0,2
- secondari di protezione (VA/cl.)	---

Tensione massima per l'apparecchiatura (kV)	170
Tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750

#### 5.2.1.5. Trasformatore di tensione capacitivo

Tensione primaria nominale (kV)	150/ $\sqrt{3}$
Tensione secondaria nominale (V)	100/ $\sqrt{3}$
Numero avvolgimenti secondari (n)	3
Frequenza nominale (Hz)	50
Prestazioni nominali e classi di precisione:	
- secondario di misura (VA/cl.)	50/0,2
- secondari di protezione (VA/cl.)	100/3P
Tensione massima per l'apparecchiatura (kV)	170
Tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750

#### 5.2.2. **Trasformatore 150/30 kV**

Il trasformatore elevatore sarà trifase, a due avvolgimenti, isolato in olio, con le seguenti caratteristiche principali:

Potenza nominale	28/36 MVA
Tipo di raffreddamento	ONAN/ONAF
Rapporto di trasformazione	150/30 kV
Tensione massima	170/36 kV
Tensione di tenuta nominale ad impulso atmosferico	750/170 kV
Tensione di tenuta nominale a frequenza industriale	325/70 kV
Impedenza di corto circuito	12% (rif. 36 MVA)
Commutatore sotto carico sull'avvolgimento AT	$\pm 10 \times 1,25\%$
Gruppo vettoriale	YNd11
Isolamento degli avvolgimenti	uniforme

I dati del trasformatore sono preliminari e saranno confermati in sede di progettazione esecutiva.

Il trasformatore potrà essere corredato al secondario di un sistema di messa a terra con impedenza per la gestione del neutro del sistema 30 kV. Tale sistema è costituito da reattanza con collegamento a zig-zag, completa di tutti i trasformatori di corrente necessari per la protezione della stessa. A monte della reattanza sarà installato un interruttore in aria per esterni a protezione della reattanza stessa.

### 5.2.3. Quadro MT

Alla cabina MT confluiscono le linee elettriche provenienti dal parco di produzione agro fotovoltaico.

Per la progettazione di questa, si fa riferimento alla Norma CEI 99-4 la quale indica le tecniche da seguire per l'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.

All'interno della cabina sarà predisposto un quadro elettrico di media tensione in cui si collegheranno le apparecchiature di protezione di MT e un quadro elettrico di bassa tensione, nel quale si installeranno le apparecchiature di protezione di BT per le linee luci di cabina e prese forza motrice. Si veda come riferimento lo schema unifilare della Stazione Utente (Tav. 13).

All'interno della cabina è predisposto un quadro elettrico di media tensione, installato nel locale

Il quadro di media tensione in questa fase preliminare prevede le seguenti caratteristiche principali:

Tensione operativa/nominale	30/36 kV
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico	170 kV
Tensione nominale di tenuta a 50 Hz (1min)	70 kV
Corrente nominale	1250 A (preliminare)
Corrente di breve durata (3s)	≥ 12 kA (preliminare)
Corrente di picco	≥ 31,5 kA (preliminare)
Isolamento	SF6
Classificazione d'arco interno	IAC AFLR 16 kA – 1s
Categoria di perdita di continuità di servizio	LSC2A

I dati di dimensionamento del quadro MT sono preliminari e saranno confermati in sede di progettazione esecutiva.

Il quadro includerà almeno le seguenti unità funzionali:

- Una partenza verso trasformatore elevatore, equipaggiata con interruttore;
- Un arrivo dei cavi provenienti dal sistema di accumulo in MT, equipaggiato con interruttore;
- Un arrivo dalla dorsale MT, in cavo, proveniente dal parco fotovoltaico, equipaggiato con interruttore;
- Una partenza verso trasformatore ausiliario, equipaggiata con interruttore o con sezionatore sotto carico e fusibili;

- Una cella misure;
- Una cella di riserva.

Il quadro sarà equipaggiato con relè di protezione e strumenti di misura. Sarà inoltre prevista l’interfaccia con il sistema di controllo remoto della sottostazione.

Il collegamento tra il quadro elettrico di media tensione e il trasformatore elevatore avverrà mediante cavi 30 kV. Qui di seguito le principali caratteristiche:

Tipo di cavo	unipolare
Materiale del conduttore	alluminio
Materiale isolante	XLPE
Schermo metallico	alluminio
Guaina esterna	PVC/PE
Tensione nominale (U <sub>0</sub> /U/U <sub>m</sub> )	18/30/36 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Sezioni utilizzabili	400-800 mm <sup>2</sup>

Il percorso di questi cavi sarà interamente interno ai confini della Stazione Utente e avrà una lunghezza di circa 30 metri e sarà opportunamente segnalato al fine di renderne evidente la presenza in caso di ulteriori scavi.

#### 5.2.4. Trasformatore ausiliario

Il trasformatore ausiliario, isolato in olio, sarà dimensionato per alimentare tutti i servizi ausiliari della Stazione Utente ed avrà le seguenti caratteristiche preliminari:

Potenza nominale	100 kVA
Tipo di raffreddamento	ONAN
Tensione nominale	30/0,42 kV
Tensione massima	36/1 kV
Impedenza di corto circuito	5%
Commutatore a vuoto sull’avvolgimento MT	±2x2,5%
Gruppo vettoriale	Dyn11

#### 5.2.5. Servizi ausiliari

Tutti i servizi ausiliari della Stazione Utente saranno alimentati tramite il trasformatore ausiliario MT/BT derivato dal quadro MT relativo alla sua partizione di impianto.

N.1 gruppo elettrogeno di emergenza fornirà l’alimentazione ai servizi essenziali in caso di mancanza tensione sulle sbarre del relativo quadro MT.

Le utenze essenziali più critiche quali i sistemi di protezione e controllo e i circuiti di comando di sezionatori e interruttori saranno alimentati da sistemi di alimentazione non interrompibile in corrente continua 110 V, con batterie in tampone con una autonomia prevista di 4 ore.

### 5.2.6. Sistema di protezione e controllo

Il sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo della Stazione Utente, installato nella sala quadri BT, avrà la funzione di provvedere al comando, al rilevamento segnali e misure ed alla protezione dello stallo, agli interblocchi tra le apparecchiature, all’acquisizione dei dati ed all’interfaccia con il centro di controllo Terna.

### 5.3. RETE DI TERRA

La rete di terra sarà realizzata in accordo alla normativa vigente CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522 in modo da assicurare il rispetto dei limiti di tensione di passo e di contatto.

Il dispersore sarà costituito da una maglia in corda di rame interrata, opportunamente dimensionata e configurata, sulla base della corrente di guasto a terra dell’impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature.

Dopo la realizzazione, saranno eseguite le opportune verifiche e misure previste dalle norme.

#### 5.3.1. Dimensionamento di massima della rete di terra

La rete di terra sarà dimensionata in accordo alla Norma CEI EN 50522. In particolare, si procederà:

- al dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra;
- alla definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza di cui alla norma stessa.

#### 5.3.2. Dimensionamento termico del dispersore

Il dispersore sarà realizzato con corda nuda in rame, la cui sezione può essere determinata con la seguente formula:

$$A = \frac{I}{K} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\Theta_f + \beta}{\Theta_i + \beta}}}$$

dove:

$A$  = sezione minima del conduttore di terra, in mm<sup>2</sup>  $I$  = corrente del conduttore, in A

$t$  = durata della corrente di guasto, in s  $K = 226 \text{ A s}^{1/2} \text{ mm}^{-2}$  (rame)

$\beta = 234,5 \text{ }^\circ\text{C}$

$\Theta_i$  = temperatura iniziale in  $^\circ\text{C}$  (assunta pari a  $20^\circ\text{C}$ )

$\Theta_f$  = temperatura finale in  $^\circ\text{C}$  (assunta pari a  $300^\circ\text{C}$ , per rame nudo)

Il dimensionamento termico del dispersore deve considerare i valori standard delle correnti di corto circuito e tempi di eliminazione previsti per la rete 150 kV di Terna (Regole Tecniche di Connessione - Allegato A.8).

### 5.3.3. Tensioni di contatto e di passo

La definizione della geometria del dispersore al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo sarà effettuata in fase di progetto esecutivo, quando saranno noti i valori di resistività del terreno, da determinare con apposita campagna di misure.

In via preliminare, sulla base degli standard normalmente adottati e di precedenti esperienze, può essere ipotizzato un dispersore orizzontale a maglia, con lato di maglia di 10 m.

In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata resistività si potrà procedere all’installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell’intero dispersore. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

In ogni caso, qualora risultasse la presenza di zone periferiche con tensioni di contatto superiori ai limiti, si procederà all’adozione di uno o più dei cosiddetti provvedimenti “M” della Norma CEI EN 50522.

### 5.4. CAMPI ELETTROMAGNETICI

Per l’analisi dei campi magnetici si rimanda alla relazione specialistica annessa al presente progetto, dedicato all’analisi delle sorgenti di campo magnetico con riferimento alla normativa vigente.

Come evidenziato in tale relazione, nell’ambito della Stazione Utente non esistono sorgenti di emissione che possano comportare rischi per i lavoratori, in accordo ai limiti di esposizione fissati.

Non sussistono inoltre limiti per la popolazione, dal momento che l’eventuale superamento dei limiti di qualità fissati dalla legislatura nazionale è limitato ad aree molto contenute e comunque prive di qualsiasi recettore sensibile.

### 5.5. OPERE CIVILI

#### 5.5.1. Edificio tecnologico stazione 150/30 kV

All’interno della nuova Stazione Utente è prevista la costruzione di un edificio che ospiterà locali quadri BT e controllo, il locale quadri elettrici MT e il locale del gruppo diesel di emergenza.

Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

L’edificio sarà realizzato in muratura, con superfici non combustibili nel rispetto di quanto definito nella norma CEI EN 61936-1, da cui consegue una distanza in aria per trasformatori all’aperto uguale o superiore a 5 m. La pianta dell’edificio sarà rettangolare di dimensioni esterne 24,8x8,6 m circa, e con orientamento Est - Ovest. L’edificio è ad un solo piano con copertura a doppia falda ed ha altezza massima pari a circa 4,6 m, corrispondente al colmo del tetto, mentre l’altezza interna massima dei locali sarà di circa 4,00 m.

La “Tav.07 - Particolare Edificio Utente - Stazione Utente” rappresenta la pianta e le diverse sezioni dell’edificio.

I locali costituenti l’edificio sono:

- Sala controllo aerogeneratori
- Locale quadri BT e ausiliari
- Locale quadri MT

- Locale gruppo diesel di emergenza
- Servizi igienici.

La copertura dell’edificio cabina non prevede un accesso diretto. La cabina sarà dotata di linee di ancoraggio (linee vita) e/o dispositivi di ancoraggio per permettere la manutenzione della copertura da parte di ditte specializzate.

### 5.5.2. Strade e piazzole

Le strade interne all’area della Stazione Utente saranno asfaltate e con una larghezza non inferiore a 4,00 m, 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.

### 5.5.3. Fondazioni e cunicoli cavi

Sono previste fondazioni per le seguenti apparecchiature:

- Trasformatore elevatore, trasformatore ausiliari e reattanza di messa a terra MT;
- Sezionatori, interruttori, isolatori e terminali cavo posizionati su appositi sostegni metallici;
- Pali luce;
- Recinzioni esterne.

Le fondazioni dei sostegni sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in Stazione Utente, 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. Relativamente ai valori non rilevanti dei carichi statici delle apparecchiature elettromeccaniche, le fondazioni sono di tipo “diretto”, realizzate sulla quota di fondo scavo su base di magrone. Eventuali opere di consolidamento del terreno potranno essere realizzate sotto la fondazione del trasformatore elevatore, se necessario.

Le varie fondazioni delle apparecchiature saranno tra loro collegate da una rete di cunicoli e di “masselli conduit” per il collegamento con cavi elettrici delle apparecchiature elettro-meccaniche e tra i quadri di controllo e misura posti nelle sale quadri dell’edificio.

Tutte le opere di fondazione dovranno essere progettate in funzione della tipologia del terreno esistente in sito, tenendo conto del grado di sismicità.

Durante la realizzazione delle opere civili, attorno ad ogni fondazione e su tutta l’area della Stazione Utente sarà installata la maglia di terra.

Dopo aver eseguito le opere di fondazione e posato la rete di terra, le aree interessate dai lavori saranno risistemate realizzando il livellamento del terreno intorno alle fondazioni mediante il riporto con materiali idonei compattati, e la successiva finitura delle stesse come da progetto.

### 5.5.4. Smaltimento acque meteoriche

Nella Stazione Utente saranno attuati tutti gli accorgimenti per limitare le aree coperte da strade interne asfaltate e dai tetti degli edifici; quindi, della superficie che potrebbe raccogliere e accumulare acque meteoriche; per questo saranno previste, in zona apparecchiature elettromeccaniche, ampie superfici inghiaiate, che consentiranno lo smaltimento diretto per percolazione nel terreno naturale.

	<p>PROGETTO AGROFOTOVOLTAICO “Francavilla Fontana” DA 27,3 MWp E SDA DA 16 MVA</p>	<p>Luglio 2022</p>
--	--	--------------------

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.

Le acque meteoriche raccolte saranno smaltite in accordo alla normativa vigente (D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii, L.R. 27/86 e Allegato 5 della delibera C.I.T.A.I.) seguendo le prescrizioni degli enti preposti.

Si prevede che tali acque, in particolare quelle comunemente denominate di “prima pioggia” (i primi 5 mm), potenzialmente inquinate dalla presenza di sversamenti accidentali di sostanze oleose, saranno raccolte e convogliate in un’apposita vasca dove verranno separate da quelle risultanti dalle piogge successive, e subiranno un trattamento di sfangamento e di disoleazione prima di essere riunite a quelle cosiddette di “seconda pioggia” pulite, quindi scaricate direttamente su suolo (in quanto la zona dell’Impianto di Utenza non sembra essere direttamente servita da rete fognaria e non è ubicata in prossimità di corpi idrici superficiali).

Il sistema di dispersione su suolo sarà composto da una rete drenante adeguatamente dimensionata in base alle prove di dispersione che si effettueranno in fase di ingegneria esecutiva e sarà realizzato al di fuori dell’area recintata della Stazione Utente.

#### **5.5.5. Smaltimento acque fognarie**

Le acque nere provenienti dai servizi igienici saranno convogliate mediante un sistema di tubi ed eventuali pozzetti a tenuta in serbatoi da vuotare periodicamente o in fosse chiarificatrici tipo Imhoff, ubicati in prossimità dell’edificio.

#### **5.5.6. Ingressi e recinzioni**

La Stazione Utente sarà accessibile dall’esistente Strada Comunale. Antistante all’ingresso della Stazione Utente sarà realizzato un piazzale per la sosta degli automezzi del personale addetto alla manutenzione.

Per l’ingresso alla Stazione Utente è previsto un cancello carrabile di tipo scorrevole ed un cancello pedonale, per una larghezza complessiva di circa 7,00 m.

È prevista la totale recinzione dell’area: la recinzione della Stazione Utente sarà in cemento, di tipo a pannelli ciechi con altezza di 2,50 m. La recinzione avrà caratteristiche di sicurezza e antintrusione; sarà dotata di cancelli carrai e pedonali per l’accesso dei mezzi di manutenzione e del personale operativo, realizzati in copertura metallica zincata. La recinzione perimetrale deve essere conforme alla norma CEI 99-3.

#### **5.5.7. Illuminazione**

Il sistema di illuminazione dell’area esterna è progettato per fornire un livello di illuminazione di 20 lux, utilizzando lampade a LED.

Saranno previsti due circuiti separati: uno comandato automaticamente da fotocellula, per assicurare un livello di illuminazione minimo; l’altro sarà comandabile manualmente, tramite interruttore, per fornire un livello di illuminazione più elevato, solo quando necessario (es. durante le operazioni di manutenzione dei componenti AT).

## 6. Stallo condiviso

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso garantiscono il collegamento a 150kV della Stazione Utente con la nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV “Erchie 380 – Taranto N2”, nonché la condivisione dello stallo arrivo produttore della stazione RTN con più produttori come da disposizioni di Terna.

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso sono principalmente costituiti da:

- Un sistema sbarre a 150 kV per il collegamento della Stazione Utente allo Stallo Condiviso, eventualmente comune ai futuri produttori;
- Uno Stallo Condiviso tra più produttori con apparecchiature a 150kV (sezionatori, interruttori, ecc.) per la connessione allo stallo di arrivo produttore in Stazione Elettrica RTN;
- Un edificio tecnologico dedicato al cui interno saranno installati i necessari pannelli elettrici e sistemi di alimentazione elettrica dei servizi ausiliari, di protezione e controllo.

Lo Stallo Condiviso consentirà di disalimentare le sbarre per eventuali interventi di manutenzione o per interventi automatici del sistema di protezione, comando e controllo senza interessare in alcun modo lo stallo arrivo produttore in Stazione Elettrica RTN.

Le sbarre comuni avranno altezza dal suolo di 7,5 m e saranno affiancate lungo l'intero sviluppo da una viabilità interna per l'accesso a mezzi di manutenzione.

### 6.1. APPARECCHIATURE AT

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI generali e specifiche, e in accordo al Codice di Rete di Terna.

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso saranno dotati delle seguenti apparecchiature principali:

- N.1 sistema sbarre a 150 kV (Sistema Sbarre)
- Montante 150 kV di arrivo linea (Stallo Condiviso):
  - Tre terminali cavi per la linea in arrivo dalla Stazione RTN
  - Tre scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco, con contatori di scarica.
  - Un sezionatore di linea con lame di terra;
  - Tre trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo capacitivo, con avvolgimenti secondari di misura e protezione;
  - Un interruttore tripolare in SF6;
  - Tre trasformatori di corrente unipolari (TA), con nuclei secondari di misura e di protezione.

### 6.2. SISTEMA DI PROTEZIONE, MONITORAGGIO, COMANDO E CONTROLLO

Si prevede un Edificio Servizi Ausiliari di altezza 2.70 m dove troveranno posto i quadri di bassa tensione dedicati ai servizi ausiliari e tutte le apparecchiature di protezione, comando e controllo necessarie per la gestione dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre.

### 6.3. RETE DI TERRA

La rete di terra sarà realizzata in accordo alla normativa vigente CEI EN 61936-1 in modo da assicurare il rispetto dei limiti di tensione di passo e di contatto.

Il dispersore sarà costituito da una maglia in corda di rame interrata, opportunamente dimensionata e configurata, sulla base della corrente di guasto a terra dell’impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature.

Dopo la realizzazione, saranno eseguite le opportune verifiche e misure previste dalle norme.

La rete di terra dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre sarà collegata a quella della Stazione Utente.

## 7. COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE ELETTRICA RTN

### 7.1. CAVO 150 kV DI COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE ELETTRICA RTN

Il collegamento tra lo Stallo Condiviso e lo stallo Utente nella Stazione RTN avverrà mediante cavi 150 kV interrati.

I cavi saranno posati lungo un percorso di circa 450 m con posa a trifoglio e ad una profondità di 1,5 m. I cavi di collegamento saranno attestati a terminali per esterno ad entrambe le estremità del circuito. Il circuito sarà composto da un’unica pezzatura per fase e pertanto non sarà necessario effettuare delle giunzioni lungo il tracciato del cavo. Il percorso di questi cavi sarà opportunamente segnalato al fine di renderne evidente la presenza in caso di ulteriori scavi.

#### 7.1.1. Caratteristiche principali del cavo

Il collegamento dovrà essere in grado di trasportare la potenza massima degli impianti ovvero circa 150 MW. Se si considera il funzionamento a  $\cos\phi$  0,94 (allegato A68 del Codice di Rete), e la tensione minima di funzionamento pari a 140 kV si ha:

$$I = P/\sqrt{3}V \cos\phi = 658 \text{ A}$$

Per trasportare la corrente richiesta, tenendo conto di opportuni fattori di riduzione per le previste condizioni di posa, si prevede di utilizzare un cavo in alluminio avente le seguenti caratteristiche:

Tipo di cavo	unipolare
Materiale del conduttore	alluminio
Materiale isolante	XLPE
Schermo metallico	alluminio
Guaina esterna	PE
Tensione nominale (U <sub>0</sub> /U/U <sub>m</sub> )	87/150/170 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Sezione	1200 mm <sup>2</sup>
Portata di riferimento in condizioni nominali	755 A
Portata in condizioni di posa	658 A

La sezione impegnata è stata scelta sulla base della potenza trasportabile prevista in relazione agli scenari di condivisione dello stallo AT con altri produttori. Tali dati potranno subire adattamenti dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

### 7.1.2. Condizioni di posa e di installazione

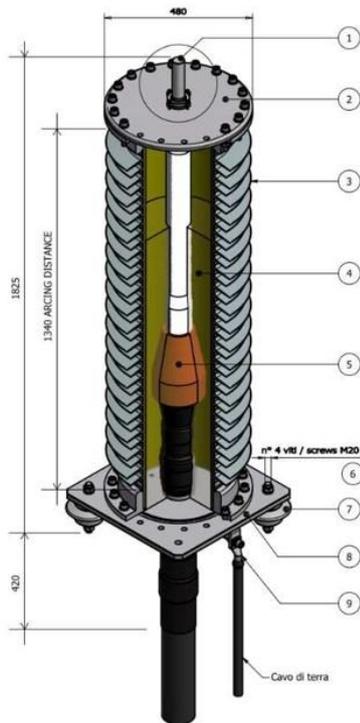
Le caratteristiche di installazione sono riassunte nella seguente tabella.

Posa cavo	Direttamente interrato
Profondità di posa del cavo	1,50 m
Formazione	Una terna a trifoglio
Tipologia del letto di posa	Sabbia a bassa resistività termica o cemento magro
Spessore del letto in sabbia/cemento	Minimo 0,50 m (da fondo scavo)
Copertura con piastre di protezione in C.A.	Spessore minimo 5 cm
Tipologia di riempimento fino a piano terra	Terra di riporto adeguatamente selezionata
Temperatura terreno	20°
Resistività termica terreno	1,2 K m/w

I cavi saranno attestati su appositi terminali per esterno all’ingresso degli stalli e collegati, mediante tubi di alluminio, alle apparecchiature elettromeccaniche di comando. I terminali saranno corredati con apposite cassette per la messa a terra delle guaine fissate alla carpenteria di risalita cavi.

Il montaggio dei terminali per esterno sarà eseguito all’interno di struttura di protezione per consentire l’assemblaggio in luogo asciutto e riparato.

Nella figura seguente è riportato un tipico del terminale cavo utilizzato.



**DESCRIZIONE**

1. Capocorda
2. Piastra superiore
3. Isolatore
4. Miscela isolante
5. Cono prestampato
6. Tubo segregazione
7. Isolatori di supporto
8. Piastre di base
9. Capocorda messa a terra

**MATERIALE**

- Cu stagnato**
- Lega di alluminio**
- Composito**
- Silicone**
- EPR**
- Lega di alluminio**
- Porcellana smaltata**
- Lega di alluminio**
- Cu stagnato**

Figura 7-1 – Terminale cavo 150 kV tipico

**7.2. AREE POTENZIALMENTE IMPEGNATE**

La normativa vigente prevede che il vincolo preordinato all’esproprio relativo alle linee elettriche, sia aree che in cavo interrato, venga normalmente apposto sulle “aree potenzialmente impegnate” (previste dalla L. 239/04), equivalenti alle “zone di rispetto” di cui all’articolo 52 quater, comma 6 dello stesso testo unico (come integrato dal Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330), all’interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell’elettrodotto, senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

Nel caso specifico il tragitto del cavo interrato a 150 kV all’esterno delle aree delle stazioni elettriche è già stato incluso nel piano particellare di esproprio, come da Tav. 15 allegata al progetto dell’impianto di utenza.

## **8. ATTIVITA' N. 48.1.B AI SENSI DEL DPR 151/2011 E DEL DM 07.08.2012 (VERIFICA DI CONFORMITÀ DEL PROGETTO ALLE PRESCRIZIONI DEL DM 15.07.2014) – TRASFORMATORE ELEVATORE 30/150 KV**

Nell'ambito dell'impianto e delle opere connesse sarà presente un'attività soggetta a controllo del competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco: attività 48.1.B DPR 151/2011 – macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore a 1 mc. L'attività è normata dal DM 15.07.2014, di seguito si riporta la puntuale osservanza di quest'ultima regola tecnica antincendio.

Nella presente relazione sarà preso in esame il trasformatore elevatore 30/150 kV presente nella stazione elettrica utente.

### **8.1. TITOLO I – CAPO I - DEFINIZIONI**

Nell'ambito della stazione elettrica utente (di seguito SSE) sarà installato un trasformatore trifase per esterno AT/MT 150/30 kV della potenza nominale di 28/36 MVA ONAN/ONAF, con liquido isolante combustibile. L'olio utilizzato per l'isolamento elettrico avrà densità tipica a 20°C di circa 860 kg/mc.

Pertanto, il volume complessivo dell'olio nella macchina elettrica sarà di:  $18.000 \text{ (kg)} / 860 \text{ (kg/mc)} = 20,930 \text{ mc}$

Il trasformatore è una macchina elettrica:

- con potenza nominale di 28/36 MVA ONAN/ONAF
- con presenza nel cassone di olio isolante in quantità pari a 20,930 mc
- collegata alla rete (installazione fissa) comprensiva dei sistemi accessori a corredo
- installata all'aperto
- installata nell'ambito di una Sottostazione Elettrica ovvero di un'area elettrica chiusa delimitata da recinzione il cui accesso è consentito esclusivamente a persone esperte, oppure a persone comuni sotto sorveglianza di persone esperte, mediante l'apertura di cancelli e porte chiusi a chiave e sui quali sono applicati segnali idonei di avvertimento. Nell'ambito della SSE non sono installate altre macchine elettriche con liquido isolante combustibile.
- fa parte di un impianto ovvero di un sistema elettrico di potenza in cui afferisce l'energia prodotta da un impianto agro fotovoltaico, e in cui oltre al trasformatore, sono installate apparecchiature elettriche di sezionamento, interruzione, protezione e controllo.
- ha un sistema di contenimento costituito da una vasca di raccolta in calcestruzzo armato posta al di sotto del trasformatore, dotata di griglia parafiamma, e di un serbatoio di raccolta interrato.
- installata come detto nell'ambito di una SSE isolata ubicata in area non urbanizzata di tipo agricolo ai sensi del PRG, fuori da centri abitati.
- non è installata all'interno di caserme, edifici a particolare rischio di incendio (attività 41, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 77 di cui all'Allegato I del DPR 151/2011) o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone per mq.

## 8.2. TITOLO I – CAPO II – DISPOSIZIONI COMUNI

### 8.2.1. Sicurezza delle installazioni

L’installazione di tutte le apparecchiature elettriche all’interno dell’impianto agro fotovoltaico e della SSE saranno realizzate a regola d’arte in conformità alle normative CEI di riferimento vigenti al momento della messa in opera.

### 8.2.2. Ubicazione

Il trasformatore MT/AT con potenza di 28/36 MVA ONAN/ONAF è l’unica macchina elettrica con liquido isolante combustibile installato nell’ambito della SSE.

Il trasformatore ausiliario installato nel locale quadri MT dell’edificio tecnologico è un trasformatore a secco inglobato in resina con potenza di 100 kVA.

### 8.2.3. Capacità complessiva del liquido isolante combustibile

Il trasformatore installato nella SSE sarà di tipo trifase per esterno AT/MT 150/30 kV della potenza nominale di 28/36 MVA ONAN/ONAF, con una quantità di olio isolante combustibile di circa 18.000 kg.

L’olio utilizzato per l’isolamento elettrico avrà densità tipica a 20°C di 860 kg/mc. Pertanto, il volume complessivo dell’olio nella macchina elettrica sarà di:

$$18.000 \text{ (kg)}/860 \text{ (kg/mc)} = 20,930 \text{ mc}$$

### 8.2.4. Caratteristiche elettriche del trasformatore MT/AT

Per le caratteristiche elettriche del trasformatore MT/AT che sarà installato e che sarà conforme alla normativa IEC 60076 ed avrà ovviamente marchiatura CE si rimanda al paragrafo 5.2.2.

### 8.2.5. Protezione elettriche

Tutti i circuiti dell’impianto eolico saranno dotati di adeguate protezioni elettriche che consentiranno l’apertura automatica dei circuiti in caso di sovraccarichi e cortocircuiti. In particolare, il trasformatore MT/AT sarà protetto da interruttori sia sul lato MT sia sul lato AT. Tali interruttori consentiranno l’apertura automatica delle protezioni in caso di cortocircuito e sovraccarico.

### 8.2.6. Esercizio e manutenzione

Tutte le apparecchiature elettriche presenti nell’ambito SSE in generale e il trasformatore MT/AT in particolare saranno sottoposte a manutenzione periodica ordinaria e straordinaria, secondo un piano che terrà conto, fra l’altro, delle indicazioni del costruttore. Gli interventi di controllo periodico e manutenzione saranno effettuati da tecnici specializzati. Tutte le operazioni di controllo periodico saranno annotate in apposito registro, conservato nell’edificio della SSE e, su richiesta, messo a disposizione del competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

### 8.2.7. Messa in sicurezza

L’impianto sarà telecontrollato costantemente da una sala operativa allestita dal gestore dell’impianto. Inoltre dalla sala operativa TERNA sarà possibile manovrare a distanza:

- L’apertura dell’interruttore della SSE utente
- L’apertura dell’interruttore lato SE Terna dello stallo di collegamento della SSE utente.

La procedura di messa in sicurezza emergenza in caso di incendio sarà la seguente:

- 1) contattare il centro di telecontrollo e telegestione dell’impianto agro fotovoltaico (operante h24 e 365 giorni/anno), al numero indicato sul cartello esposto nella stessa SSE, chiedendo che a causa dell’incendio, sia:
  - a. disalimentata la Sottostazione elettrica
- 2) attendere la conferma di avvenuta disalimentazione da parte del centro di telecontrollo e teleconduzione.
- 3) richiedere al centro di telecontrollo e teleconduzione l’invio sul posto del reperibile di turno o chiamare, per un intervento immediato, al numero telefonico indicato sullo stesso cartello i tecnici addetti alla gestione dell’impianto.

Questa procedura sarà riportata in apposito cartello installato sulla parete esterna del locale tecnico, all’interno della Sottostazione in prossimità dell’ingresso e permetterà il sezionamento della linea AT e della linea MT a cui è collegato il trasformatore MT/AT (macchina elettrica).

Si fa inoltre presente che il sezionamento della linea AT ed MT potrà avvenire anche localmente agendo sul pulsante di sgancio ubicato al di fuori del locale MT del locale tecnico. Tale pulsante agisce sull’interruttore generale AT che per “trascinamento” apre l’interruttore MT. Si rileva, inoltre, che la mancanza di collegamento alla rete (apertura interruttore AT) genera automaticamente anche il fuori servizio dell’impianto agro fotovoltaico e di conseguenza disalimenta tutti i trasformatori BT/MT presenti all’interno dell’impianto e ferma la produzione di energia.

La mancanza di tensione dalla rete genererà l’intervento automatico e immediato del gruppo elettrogeno che alimenta all’interno della SSE una serie di utenze in BT (utenze privilegiate). La messa fuori servizio del gruppo elettrogeno potrà essere effettuata immediatamente in loco agendo sul pulsante di sgancio installato all’esterno del locale GE.

Le utenze privilegiate alimentate a 110 V in continua, potranno essere sezionate aprendo i fusibili posizionati sul quadro inverter installato a sua volta nel locale MT.

### 8.2.8. Segnaletica di sicurezza

Saranno segnalati con appositi cartelli:

- le posizioni degli estintori antincendio;
- il pulsante di sgancio dell’interruttore AT
- il pulsante di sgancio del gruppo elettrogeno

- i pulsanti di allarme incendio manuali, che oltre a metter in funzione il segnalatore ottico acustico in loco, invieranno un segnale di allarme incendio al centro di telecontrollo
- il quadro in cui saranno alloggiare le batterie
- il vano gruppo elettrogeno
- le uscite di sicurezza dai locali
- l’uscita di sicurezza dall’area recintata della SSE
- il divieto di ingresso a persone non autorizzate
- il divieto di spegnere incendi con acqua
- l’obbligo uso DPI da parte del personale
- il divieto di fumare
- il pericolo di folgorazione per impianti elettrici in tensione
- la posizione della cassetta di primo soccorso
- la posizione della dotazione di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare le manovre elettriche

Inoltre saranno apposti i seguenti cartelli:

- cartello con descrizione delle procedure di sicurezza all’esterno della cabina, all’interno dell’area recintata in prossimità dell’ingresso pedonale
- segnaletica di divieto di accesso all’area di mezzi e squadre di soccorso prima dell’esecuzione della procedura di messa in sicurezza
- informazioni di primo soccorso generali ed in caso di danni da elettrocuzione
- istruzioni generali di prevenzione incendi
- planimetria semplificata dell’area (nel locale BT) con l’indicazione della posizione delle principali apparecchiature elettriche (trasformatore, interruttori, quadri di sezionamento e comando, gruppo elettrogeno, ecc.).

### **8.2.9. Accessibilità mezzi di soccorso**

I mezzi di soccorso potranno accedere al piazzale in cui è installato il trasformatore MT/AT dal cancello scorrevole di ampiezza minima pari a 6 m. Il piazzale ha dimensioni tali da permettere lo stazionamento dei mezzi di soccorso, la finitura superficiale del piazzale sarà in asfalto.

### **8.2.10. Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio**

Il gestore dell’impianto predisporrà un Piano di Emergenza interno.

Nel locale BT sarà installata, in quadretto a parete, la planimetria semplificata della Sottostazione Elettrica in cui saranno indicate:

- la posizione del trasformatore e di tutti i quadri elettrici e di controllo

- le vie di esodo
- le attrezzature antincendio.

Inoltre nello stesso locale sarà custodita una planimetria dell’area per le squadre di soccorso, in cui saranno indicate, fra l’altro:

- le vie di uscita
- la posizione del pulsante allarme incendio
- le posizioni dei due pulsanti di sgancio dell’interruttore AT
- la posizione dei principali interruttori di manovra e dei relativi quadri di comando
- la posizione del pulsante di sgancio del gruppo elettrogeno
- la posizione dei mezzi di estinzione antincendio
- tutti gli ambienti con le varie destinazioni d’uso.

In caso di emergenza, ovvero in caso di incendio, l’area è dotata di:

- Estintori
- impianto di rilevazione fumi con controllo remoto
- sistema di videosorveglianza per monitoraggio h24.

La manutenzione avverrà da parte di personale specializzato. La presenza contemporanea di più persone (al massimo 4/6 tecnici specializzati ed addestrati alle emergenze) si avrà solo in casi sporadici in occasione di interventi di manutenzione. Non sarà consentito l’ingresso a persone estranee e comunque non preparate alla gestione delle emergenze. Durante tali interventi, se necessario, la Sottostazione Elettrica sarà messa fuori servizio, vale a dire non sarà in tensione; pertanto, sarà drasticamente ridotto il rischio di incendio di apparecchiature sotto tensione. In tutta l’area, inoltre, vigerà il divieto di fumare; si riduce così la presenza di fiamme libere e l’eventuale rischio di innesco di incendio, che comunque, per la ridotta presenza di materiali infiammabili, sarà sempre molto basso.

Al fine di ridurre l’insorgere di incendi e la loro propagazione, saranno adottate una serie di misure preventive e protettive.

Per ridurre la probabilità di incendio:

- gli impianti elettrici saranno realizzati a regola d’arte, con materiali autoestinguenti e non propaganti la fiamma
- sarà eseguita la messa a terra di impianti, strutture e masse metalliche, al fine di evitare la formazione di cariche elettrostatiche
- sarà garantita un’adeguata ventilazione degli ambienti, anche in assenza di vapori, gas o polveri infiammabili
- saranno adottati dispositivi di sicurezza (impianto rilevazione fumi nel locale tecnico, estintori e sistema di videosorveglianza nel piazzale esterno della Sottostazione Elettrica per monitoraggio continuativo a distanza)
- sarà garantito il rispetto dell’ordine e della pulizia, sia nel locale tecnico sia sul piazzale esterno
- saranno garantiti controlli sulle misure di sicurezza

- sarà garantita un’adeguata informazione e formazione dei lavoratori che accederanno all’area per la manutenzione ordinaria e straordinaria; trattasi infatti di imprese specializzate nella gestione e manutenzione di impianti eolici e delle Sottostazioni Elettriche

Inoltre, per prevenire gli incendi:

- non è previsto il deposito e l’utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili (oltre all’olio del trasformatore ed al carburante liquido del GE, che comunque saranno stoccati nei rispettivi serbatoi)
- non è previsto l’utilizzo di fonti di calore
- non è previsto l’utilizzo di fiamme libere ed in tutta l’area sarà vietato fumare
- i lavori di manutenzione saranno eseguiti da personale esperto ed addestrato alle emergenze e, durante tali lavori, non saranno accumulati rifiuti e scarti combustibili.

### **8.3. TITOLO II – MACCHINE ELETTRICHE FISSE DI NUOVA INSTALLAZIONE**

#### **8.3.1. Classificazione delle installazioni di macchine elettriche fisse**

Ai fini antincendio la macchina elettrica fissa (trasformatore MT/AT) installato nella SSE è classificata di tipo CO: installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido Isolante combustibile con volume > 20.000 litri e ≤ 45.000 litri.

Come già ribadito in precedenza, nella Sottostazione è installata una sola macchina elettrica con liquido isolante combustibile con volume pari a 20.930 litri (20,930 mc).

#### **8.3.2. Accesso all’area**

La strada di accesso (privata e di nuova realizzazione) avrà le seguenti caratteristiche:

- strada asfaltata carrabile di ampiezza minima pari a 4 m (in progetto 4.5 m)
- nessun impedimento in altezza
- raggio di volta minimo 13 m
- pendenza inferiore al 10%
- resistenza al carico di almeno 20 tonnellate.

#### **8.3.3. Sistema di contenimento**

In accordo al paragrafo 8.8 della norma CEI EN 61936-1, la presenza di olio minerale per l’isolamento del trasformatore di potenza richiede la realizzazione di una vasca di raccolta dell’olio in fuoriuscita dal trasformatore in caso di incendio, collegata ad un attiguo serbatoio interrato.

La vasca di raccolta realizzata sotto il trasformatore sarà dotata di uno strato di ghiaia con granulosità pari a circa 40-60 mm al fine di consentire l’estinzione della fiamma eventualmente in propagazione con l’olio isolante in fuoriuscita. Le pareti della vasca dovranno essere interamente impermeabili, e rivestite in modo che il liquido fuoriuscito dal trasformatore in seguito ad incendio non filtri nel terreno andando ad interessare eventuali falde presenti nel sottosuolo. La vasca sarà collegata all’attiguo serbatoio interrato, opportunamente dimensionato per contenere tutto il volume dell’olio contenuto nel

trasformatore. Il serbatoio dovrà inoltre essere dotato di un dispositivo per il controllo del livello del liquido.

La vasca di raccolta dovrà avere lunghezza e larghezza pari o maggiori a quelle del trasformatore aumentate del 20% della sua altezza.

Data l'elevata viscosità dell'olio, si prevede di realizzare una pendenza del 3% tra i lati della vasca al fine di agevolare un maggior scivolamento dell'olio verso il fondo della vasca.

Per il calcolo del volume di olio si è proceduto nel seguente modo:

- Densità olio: 860 kg/mc
- Massa olio: 18.000 kg
- Volume olio:  $18.000 \text{ (kg)} / 860 \text{ (kg/mc)} = 20,930 \text{ mc}$

Per la verifica della capacità del bacino di contenimento si è misurato il volume utile del serbatoio interrato. Tale volume è quello realmente occupabile dal liquido combustibile (olio) ed è pari a:

$$7,6 \times 5,6 \times 1,2 = 51,072 \text{ mc}$$

Anche ipotizzando che il 30% del volume del serbatoio sia occupato da acqua piovana, il volume disponibile per la raccolta dell'olio sarà pari a 35,75 mc > 20,930 mc, pertanto è ampiamente verificata la condizione di sicurezza in caso di fuori uscita accidentale del liquido combustibile.

#### 8.3.3.1. Svuotamento Vasca

La vasca-fondazione sarà parzialmente riempita con materiale inerte (ciottoli di appropriate dimensioni) in grado di far filtrare l'olio verso il basso e di creare una sorta di barriera frangifiamma tra l'olio accumulato verso il basso e l'atmosfera. In condizioni di normale esercizio la vasca-fondazione (che è più larga del trasformatore) e l'annesso serbatoio interrato raccolgono esclusivamente le acque meteoriche che cadono o direttamente sulla sua superficie libera o indirettamente dopo aver bagnato il trasformatore.

In condizioni di guasto il serbatoio interrato raccoglie l'olio eventualmente fuoriuscito dalla macchina elettrica.

Pertanto, la funzione della vasca di raccolta e del serbatoio interrato è duplice, e dipende dalle condizioni di esercizio in cui si trova la macchina:

- Normali condizioni di esercizio (cassa trasformatore stagna): raccogliere le acque meteoriche sopra descritte, che potrebbero contenere piccole quantità di olio, analizzare e recupero con ditta specializzata;
- Condizioni di guasto con fuoriuscita d'olio: raccogliere l'olio in un bacino stagno per il successivo recupero con ditta specializzata.

Dei sensori di livello indicheranno quando sarà necessario eseguire lo svuotamento delle acque meteoriche accumulate (<30% del volume totale) in modo da garantire sempre la volumetria necessaria per raccogliere l'intera quantità di olio contenuta nel trasformatore.

Lo svuotamento dovrà essere effettuato da ditte specializzate.

### 8.3.4. CAPO I – Disposizioni per macchine elettriche installate all’aperto

#### 8.3.4.1. Recinzione

L’area della SSE sarà completamente recintata. La recinzione sarà realizzata con moduli in c.a.v. prefabbricati “a pettine” di altezza fuori terra pari a circa 2,5 m.

L’accesso alla SSE sarà consentito solo a personale addestrato, ovvero occasionalmente a persone comuni sotto stretta sorveglianza di personale addestrato. E’ bene sottolineare che la Sottostazione non è luogo presidiato (tutti gli impianti sono gestiti e controllati da remoto da centrale operante h 24 - 365 giorni l’anno) e pertanto la presenza di personale addestrato è saltuaria in occasione di controlli e di attività di manutenzione ordinaria e straordinaria.

L’accesso all’Area potrà avvenire tramite il cancello pedonale, di ampiezza 0,90 m, o tramite il cancello carraio di ampiezza superiore a 6 m di tipo scorrevole.

#### 8.3.4.2. Distanze di sicurezza

Il trasformatore sarà posizionato in modo tale che, in caso di incendio, esso non costituisca pericolo per altre installazioni e per i fabbricati presenti nelle vicinanze.

##### *Distanze di sicurezza interne*

Come si evince chiaramente dagli elaborati grafici allegati:

- **la distanza del trasformatore dall’edificio adibito a locali tecnici sarà superiore a 10,0 m**

Le distanze sono state misurate a partire dall’ingombro esterno della vasca del trasformatore al punto più vicino degli edifici.

La Tabella I dell’Allegato I del DM 15 luglio 2014 (Regola Tecnica) prevede per trasformatori con volume del liquido isolante superiore a 20.000 litri e minore o uguale a 45.000 litri una distanza minima da pareti non combustibili di fabbricati pertinenti di 10 m, distanza che pertanto è ampiamente rispettata.

##### *Distanze di sicurezza esterne*

Come detto la SSE sarà ubicata in area non urbanizzata priva di altri edifici. La vasca del trasformatore all’interno della SSE disterà ad oltre 50 m di altri edifici presenti in zona e ad oltre 300 m dal confine della vicina Stazione RTN.

La Tabella II dell’Allegato I del DM 15 luglio 2014 (Regola Tecnica) prevede per trasformatori con volume del liquido isolante superiore a 20.000 litri e minore o uguale a 45.000 litri una distanza minima di sicurezza esterna di 20 m, distanza che pertanto è ampiamente rispettata.

##### *Distanze di protezione*

All’interno della SSE è installato un unico trasformatore MT/AT (macchina elettrica) pertanto non ha senso parlare di distanze di protezione.

## 8.4. MEZZI ED IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA

### 8.4.1. Generalità

La Sottostazione Elettrica sarà protetta dai seguenti sistemi di protezione attiva contro l'incendio, progettati, realizzati, collaudati e mantenuti:

- secondo la regola d'arte, la regola d'arte sarà assicurata dalla conformità dell'impianti alle norme emanate da enti di normazione nazionale, europei, internazionali (CEI, UNI, ecc.);
- in conformità alle normative tecniche di riferimento
- in conformità alle disposizioni di cui al DMI del 20 dicembre 2012.

### 8.4.2. Mezzi di estinzione portatili

Gli incendi possibili nell'area sono di classe B, in quanto correlati alla presenza di materiali liquidi e infiammabili (liquido isolante di tipo combustibile).

I presidi antincendio saranno costituiti da estintori portatili e carrellati e da contenitori con sabbia.

La scelta degli estintori portatili è stata determinata in funzione della classe di incendio individuata. In particolare saranno utilizzabili gli estintori portatili a CO<sub>2</sub>. Non sono previsti estintori a schiuma, poiché c'è la presenza di apparecchiature elettriche sotto tensione per le quali è previsto l'esclusivo utilizzo di materiali dielettrici come la CO<sub>2</sub>, in quanto le polveri polivalenti possono provocare notevoli danni alle apparecchiature elettroniche.

Gli estintori saranno collocati all'interno dell'edificio tecnico e sul piazzale in posizioni facilmente accessibili e segnalati da opportuno cartello.

Saranno posizionati:

- Due estintori Sala quadri MT (CO<sub>2</sub> da 5 kg, classe estinguente 113B)
- Due estintori nel locale Quadri BT e controllo (CO<sub>2</sub> da 5 kg, classe estinguente 113B)
- Un estintore nel locale sala controllo (CO<sub>2</sub> da 5 kg, classe estinguente 113B)
- Un estintore nel locale server (CO<sub>2</sub> da 5 kg, classe estinguente 113B)
- Un estintore nel locale GE (CO<sub>2</sub> da 5 kg, classe estinguente 113B)
- Due estintori carrellati sul piazzale (CO<sub>2</sub> da 18 kg, classe estinguente B10-C)

Una carriola, o altri contenitori come secchi, riempiti di sabbia saranno posizionati sul piazzale, in prossimità del trasformatore MT/AT.

Il personale tecnico autorizzato all'ingresso nella SSE sarà formato ed addestrato all'uso degli estintori.

### 8.4.3. Impianto rilevazione fumi e segnalazione allarme incendio

L'impianto di rivelazione sarà progettato, realizzato e mantenuto in conformità a quanto indicato:

- nel Decreto Interministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008

- nel Decreto del Ministero dell’Interno del 20 dicembre 2012
- nella norma UNI 9795
- nella norma UNI EN 54 per quanto riguarda i componenti dell’impianto

Il progetto dell’impianto sarà redatto da tecnico abilitato iscritto all’Albo in conformità a quanto prescritto dal D.M.I. 37/08, dalla norma UNI 9795, dal D.M. 20 dicembre 2012.

L’impianto sarà installato a perfetta regola d’arte ed in conformità a quanto indicato nel progetto, da imprese avente i requisiti tecnico – professionali di cui all’art. 4 del D.M.I. 37/08.

Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche, l’impresa installatrice fornirà al responsabile dell’attività:

- la documentazione as built
- la dichiarazione di conformità al progetto ed alla regola d’arte di cui al D.M.I. 37/08, a cui allegnerà la relazione sulla tipologia dei materiali utilizzati
- il manuale d’uso e manutenzione dell’impianto.

Tale documentazione sarà custodita dal responsabile dell’attività e messa a disposizione delle autorità competenti in caso di controlli.

L’esercizio e la manutenzione saranno condotti in conformità alla normativa vigente e a quanto indicato nel manuale d’uso e manutenzione. Le operazioni di manutenzione e la loro cadenza temporale saranno quelle indicate nelle norme tecniche di riferimento e nel manuale d’uso e manutenzione. La manutenzione sarà effettuata da personale esperto in materia sulla base della regola d’arte che garantisce la corretta esecuzione delle operazioni.

Per tutte le specifiche progettuali si rimanda alla relazione specifica.

#### **8.4.4. Illuminazione di emergenza**

Nell’ambito della Sottostazione elettrica è prevista l’installazione dei seguenti apparecchi di illuminazione di emergenza:

- Locale sala controllo: n. 1 indicazione luminosa “uscita di emergenza” equipaggiata con lampada fluorescente lineare da 36W con batteria autonomia 1 h, illuminamento medio 5 lux (misurato ad 1 m dal piano di calpestio).
- Locale server: n. 1 indicazione luminosa “uscita di emergenza” equipaggiata con lampada fluorescente lineare da 36W con batteria autonomia 1 h, illuminamento medio 5 lux (misurato ad 1 m dal piano di calpestio).
- Locale Quadri BT e controllo: n. 1 indicazione luminosa “uscita di emergenza” equipaggiata con lampada fluorescente lineare da 36W con batteria autonomia 1 h, illuminamento medio 5 lux (misurato ad 1 m dal piano di calpestio).
- Locale quadri MT: n. 1 indicazione luminosa “uscita di emergenza” equipaggiata con lampada fluorescente lineare da 36W con batteria autonomia 1 h, illuminamento medio 5 lux (misurato ad 1 m dal piano di calpestio).

- Locale GE: n. 1 indicazione luminosa “uscita di emergenza” equipaggiata con lampada fluorescente lineare da 36W con batteria autonomia 1 h, illuminamento medio 5 lux (misurato ad 1 m dal piano di calpestio).
- Locali WC n. 2 indicazioni luminose “uscita di emergenza” equipaggiate con lampada fluorescente lineare da 18W con batteria autonomia 1 h, illuminamento medio 5 lux (misurato ad 1 m dal piano di calpestio).

## 9. GRUPPO ELETTROGENO

La presenza dei generatori diesel di emergenza, si configura come attività 49 del D.P.R. 151/2011 che prevede una valutazione di prevenzione incendi per Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 25 kW.

### 9.1. GENERALITÀ

Il progetto in esame prevede l'installazione di un generatore ausiliario di energia elettrica mosso da un motore Diesel a combustione interna (gruppi elettrogeni): uno, stimato delle dimensioni non superiori a 160 kVA (attualmente si è considerata una taglia di 15-18 kVA), a servizio della stazione di utenza. La taglia del gruppo elettrogeno verrà definita in fase di progettazione esecutiva. Il gruppo è dotato di un serbatoio incorporato a bordo macchina con capacità 120 litri.

### 9.2. ALIMENTAZIONE DEL MOTORE (COMBUSTIBILE LIQUIDO) SERBATOI INCORPORATI

Il motore non ha più di un serbatoio incorporato, saldamente ancorato all'intelaiatura, realizzato in acciaio con giunti saldati, meccanicamente protetto dalle vibrazioni e dagli urti e termicamente protetto dal calore del motore e del tubo di scappamento.

L'alimentazione del serbatoio incorporato avviene tramite sistema di tubazioni fisse e solo per circolazione forzata del carburante.

### 9.3. DISPOSITIVI DI CONTROLLO DEL FLUSSO DEL COMBUSTIBILE

Il serbatoio incorporato è munito di una tubazione di scarico del troppo pieno nel serbatoio di servizio. Tale condotta è priva di valvole o di saracinesche di qualsiasi genere. Il serbatoio di servizio è munito dei seguenti dispositivi di sicurezza che intervengono automaticamente quando il livello del carburante nel serbatoio incorporato supera quello massimo consentito:

- dispositivo di intercettazione del flusso;
- dispositivo di arresto delle pompe di alimentazione;
- dispositivo di allarme ottico e acustico.

### 9.4. DISPOSITIVI DI SICUREZZA DEL MOTORE

Il motore è dotato dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- dispositivo automatico di arresto del motore sia per eccesso di temperatura dell'acqua di raffreddamento che per caduta di pressione e/o di livello dell'olio lubrificante;
- dispositivo automatico d'intercettazione del flusso del combustibile per arresto del motore o per mancanza di corrente elettrica.

- L'intervento del dispositivo di arresto provoca l'esclusione della corrente elettrica dei circuiti di alimentazione, eccetto quelli di illuminazione.

## **9.5. SISTEMA DI SCARICO DEI GAS COMBUSTI**

### **9.5.1. Materiali**

Le tubazioni di gas di scarico del motore sono di acciaio, di sufficiente robustezza ed a perfetta tenuta; i raccordi sono realizzati in acciaio, i compensatori di dilatazione in acciaio inossidabile.

### **9.5.2. Sistemazione**

Le tubazioni dei gas combusti sono sistemate in modo da scaricare direttamente all'esterno attraverso condotti verticali ove i gas caldi e le scintille non possono arrecare danno. L'estremità del tubo di scarico è posta ad una distanza non inferiore 1,5 m da finestre, porte, aperture praticabili e prese d'aria di ventilazione e a quota non inferiore a 3 metri sul piano praticabile.

### **9.5.3. Protezione delle tubazioni**

La tubazione di scarico è adeguatamente schermata per la protezione delle persone da accidentali contatti. I materiali per la coibentazione e la protezione hanno classe di reazione di fuoco non superiore ad 1.

### **9.5.4. Sistema di lubrificazione**

Il serbatoio dell'olio lubrificante è a tenuta; i vapori dell'olio saranno condensati in apposito contenitore.

### **9.5.5. Omologazione dispositivi**

I dispositivi di controllo del flusso del combustibile e i dispositivi di sicurezza del motore sono del tipo approvato dal Ministero dell'interno a seguito di prove eseguite presso il Centro Studi ed Esperienze antincendi.

### **9.5.6. Mezzi di estinzione portatili**

Per la protezione antincendio è prevista l'installazione di un estintore portatile per ogni locale di tipo approvato per fuochi di classe B e C (capacità estinguente non inferiore a 54 A 233 BC) con contenuto di agente estinguente non inferiore a 6 kg.

## 10. ANALISI QUALITATIVA DEL RISCHIO INCENDI

### 10.1. PREMESSA

Come già anticipato nel principio del documento, conformemente a quanto riportato in allegato 1 al D.M. Interno 4/5/98 - sezione A, l'analisi qualitativa del rischio incendio è riferita alla presenza macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 mc (attività 48), alla presenza di un gruppo per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici di potenza complessiva superiore a 25 kW seppur ad oggi è previsto un gruppo elettrogeno da 15-18 kW (attività 49).

Nel seguito si andranno a definire gli obiettivi di sicurezza per la suddetta attività ad illustrare le strategie ed i provvedimenti presi per raggiungerli.

### 10.2. OBIETTIVI DI SICUREZZA DA PERSEGUIRE

Gli obiettivi di sicurezza da perseguire sono:

- garantire l'incolumità dei lavoratori durante la normale attività produttiva e garantire la possibilità che essi possano lasciare il sito indenni in caso di incendio o calamità;
- consentire alle squadre di soccorso di intervenire in condizioni di sicurezza;
- salvaguardare i beni materiali;
- garantire la stabilità degli elementi portanti delle strutture per un tempo utile ad assicurare il soccorso degli occupanti;
- limitare la propagazione del fuoco e dei fumi anche riguardo alle opere vicine

### 10.3. INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

La descrizione dettagliata dell'attività nel suo complesso e l'individuazione dei rischi connessi sono state trattate ampiamente nei capitoli precedenti.

In estrema sintesi, i possibili centri di pericolo sono riassunti nella tabella seguente:

ZONA	RISCHIO	CAUSA
Trasformatore	Incendio	Oli minerali di isolamento raffreddamento
Locali tecnici	Incendio	Presenza di apparecchiature elettriche
Diesel di emergenza e relativo serbatoio di gasolio	Incendio	Presenza di liquido combustibile

## 11. STRATEGIA ANTINCENDIO

### 11.1. DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRATEGIA ANTINCENDIO

La strategia antincendio proposta è costituita da sistemi passivi e sistemi attivi. In estrema sintesi essa può essere così illustrata

### 11.2. SISTEMI PASSIVI

#### 11.2.1. Resistenza al fuoco delle strutture

La resistenza al fuoco degli edifici è determinata in accordo al D.M. 9-3-2007.

Gli edifici fino a due piani fuori terra, strutturalmente isolati, destinati ad attività non aperte al pubblico, devono essere tali da soddisfare contemporaneamente tutte le seguenti condizioni:

- dimensioni della costruzione tali da garantire l'esodo in sicurezza degli occupanti;
- eventuali crolli NON devono arrecare danni ad altre costruzioni;
- eventuali crolli NON devono compromettere l'efficacia di elementi di compartimentazione e di impianti di protezione attiva di altri fabbricati;
- il massimo affollamento complessivo NON deve superare le 100 persone e la densità di affollamento non deve essere superiore a 0,2 pp/mq;
- la costruzione NON deve essere adibita ad attività che prevedono posti letto;
- la costruzione NON deve essere adibita ad attività specificatamente destinate a malati, anziani, bambini o persone con ridotte o impedito capacità motorie, sensoriali e cognitive;

Indipendentemente dal valore assunto dal carico di incendio, la classe di resistenza al fuoco minima necessaria è pari a:

- R 30 per edifici fino ad un piano fuori terra
- R 60 per edifici fino a due piani fuori terra.

Nel caso in esame, poiché tutti gli edifici sono ad un piano fuori terra e senza interrati, le caratteristiche di resistenza al fuoco delle strutture principali sono:

- REI 120 per l'edificio quadri elettrici, cabine di trasformazione MT/BT per S.A.;
- REI 120 per i locali adibiti ad ospitare i gruppi elettrogeni ed i trasformatori in resina;
- REI 90 per tutti gli altri locali (valore a vantaggio di sicurezza)

Detto accorgimento consente di raggiungere i primi due obiettivi di sicurezza ovvero di garantire l'incolumità dei lavoratori per il tempo necessario all'esodo e di consentire un intervento delle squadre di soccorso in condizioni di sicurezza.

All'interno degli edifici che consentano lo spostamento tra stanze adiacenti, la separazione tra queste avverrà tramite porte tagliafuoco con classe di resistenza all'incendio REI 90 e dotate di maniglioni antipánico.

### **11.2.2. Distanze di sicurezza**

Il trasformatore di potenza sarà collocato ad una distanza non inferiore a 10 m dagli edifici di cabina e da altri trasformatori o apparecchiature che potrebbero essere interessate dall'incendio dovuto al trasformatore. Il trasformatore è dotato di vasca di raccolta per l'olio.

### **11.2.3. Ventilazione naturale**

Tutti gli edifici sono dotati di superficie finestrate.

### **11.2.4. Vie di esodo**

All'interno di tutti gli edifici sono garantiti percorsi liberi da ostacoli e vie di esodo sovrabbondanti rispetto all'effettivo affollamento massimo previsto, entrambi segnalati da idonea cartellonistica.

Il sistema di illuminazione di emergenza garantirà un illuminamento di 5 lux (misurati a 1 m di altezza dal piano di calpestio) lungo le vie di esodo.

In tutti gli edifici il percorso massimo di esodo per raggiungere un luogo sicuro è inferiore a 20 m.

Tutti gli edifici e le stanze da essi composti saranno dotati di planimetria riportante percorsi di fuga e relative distanze dalle uscite di sicurezza debitamente segnalate ed illuminate con lampade di emergenza alimentate a batteria con illuminazione non inferiore a 5 lux.

## **11.3. SISTEMI ATTIVI**

### **11.3.1. Generalità**

Le apparecchiature e gli impianti di estinzione degli incendi saranno realizzati a regola d'arte.

### **11.3.2. Estintori**

L'attività sarà dotata di un adeguato numero di estintori portatili e carrellati.

Gli estintori portatili saranno di tipo approvato dal Ministero dell'Interno ai sensi del D.M. del 07/01/2005 e successive modificazioni.

Saranno distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere, e si troveranno:

- in prossimità degli accessi
- in vicinanza di aree di maggior pericolo

Saranno ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile.

Appositi cartelli segnalatori ne faciliteranno l'individuazione, anche a distanza.

### **11.3.3. Caratteristiche tecniche**

Capacità estinguente non inferiore a 113 B.

### **11.3.4. Elenco estintori**

- Due estintori Sala quadri MT (CO2 da 5 kg, classe estinguente 113B)
- Due estintori nel locale Quadri BT e controllo (CO2 da 5 kg, classe estinguente 113B)

- Un estintore nel locale sala controllo (CO2 da 5 kg, classe estinguente 113B)
- Un estintore nel locale server (CO2 da 5 kg, classe estinguente 113B)
- Un estintore nel locale GE (CO2 da 5 kg, classe estinguente 113B)
- Due estintori carrellati sul piazzale (CO2 da 18 kg, classe estinguente B10-C)

#### **11.3.5. Gestione dell'emergenza**

Al fine di applicare i concetti di cui al D.Lgs. 81/08 e s.m.i., e limitatamente al concetto della sicurezza antincendio, a cura del servizio di prevenzione e protezione e a seguito della valutazione del rischio di incendio si procederà a redigere il programma per l'attuazione ed il controllo delle misure di sicurezza poste in atto, con particolare riguardo a:

1. misure per prevenire il verificarsi di un incendio e la sua propagazione (divieti, precauzioni di esercizio, controlli);
2. controllo e manutenzione dei presidi antincendio.

#### **11.3.6. Misure di prevenzione**

Il programma di prevenzione sarà attuato richiamando l'attenzione del personale sui pericoli di incendio più comuni ed impartendo al riguardo precise disposizioni, con particolare riferimento a:

- deposito e manipolazione di materiali infiammabili
- accumulo di rifiuti e scarti combustibili
- utilizzo di fiamme libere o di apparecchi generatori di calore (qualora previsti)
- utilizzo di impianti ed apparecchiature elettriche
- divieto di fumare
- lavori di ristrutturazione e manutenzione
- aree non frequentate

Saranno inoltre attuati regolari controlli per garantire:

- la sicura tenuta degli ambienti
- la fruibilità delle vie di esodo
- la visibilità della segnaletica di sicurezza
- la sicurezza degli impianti elettrici.

#### **11.3.7. Controllo e manutenzione dei presidi antincendio**

I presidi antincendio saranno costantemente monitorati, saranno oggetto di regolari controlli e di interventi di manutenzione, in conformità a quanto previsto dalla normativa tecnica e dalle istruzioni dei costruttori ed installatori (verifiche e controlli estintori).