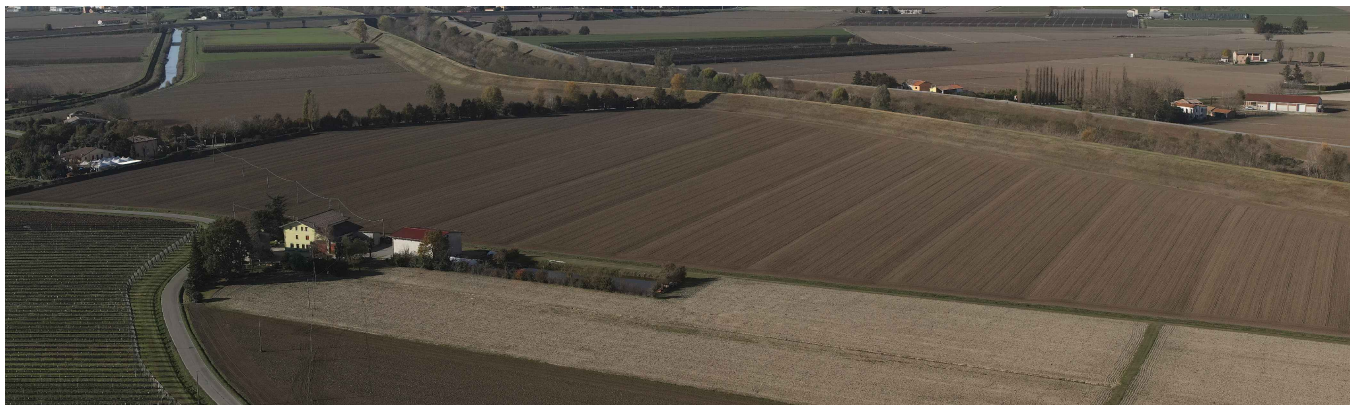


PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE  
 "Energia del Panaro"  
 da 83,2 MWp - Finale Emilia (MO)

E-R19  
 PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE PRELIMINARE  
 ANTINCENDIO



Proponente  
 ENGIE FINALE EMILIA S.r.l.  
 Via Chiese, 72, 20126 Milano MI

Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione  
 Coordinamento alla progettazione: Dott. Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi,  
 Arch. Alessandro Visalli, Arch. Riccardo Festa  
 Progettisti: Arch. Paola Ferraioli, Arch. Anna Manzo  
 Collaboratori: Dott. Carmine Perna, Dott. Agr. Giuseppe Maria Massa,  
 Dott. Agr. Francesco Palombo, Dott. Agr. Vincenzo Meola  
 Urb. Patrizia Ruggiero, Arch. Ilaria Garzillo, Marco Ghezzi

Progettazione elettrica e civile  
 Progettisti: Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto  
 Collaboratori: Ing. Giuseppe Fava, Ing. Filippo Angarano,  
 Ing. Karim Ait Hamd, Ing. Marco Balzano,  
 Ing. Simone Bonacini

Progettazione mandorleto superintensivo  
 Progettisti: Dott. Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi, Dott. Agr. Giuseppe Maria Massa,  
 Dott. Agr. Francesco Palombo

Consulenza geologica  
 Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologica  
 GeA Archeologia Preventiva

Consulenza agronomica  
 iGreen System, Imola

08

●

2025

| rev | descrizione    | formato | elaborazione      | controllo       | approvazione    |
|-----|----------------|---------|-------------------|-----------------|-----------------|
| 00  | Prima consegna | A4      | Claudio Marciello | Giselle Roberto | Rolando Roberto |
| 01  |                |         |                   |                 |                 |
| 02  |                |         |                   |                 |                 |
| 03  |                |         |                   |                 |                 |
| 04  |                |         |                   |                 |                 |
| 05  |                |         |                   |                 |                 |
| 06  |                |         |                   |                 |                 |
| 07  |                |         |                   |                 |                 |

# SOMMARIO

|        |                                                                                                                                      |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1      | INTRODUZIONE .....                                                                                                                   | 3  |
| 1.1    | Descrizione dell'attività.....                                                                                                       | 5  |
| 1.2    | Attività.....                                                                                                                        | 7  |
| 1.3    | Normative di riferimento e strategia antincendio.....                                                                                | 7  |
| 1.4    | PREMESSA.....                                                                                                                        | 7  |
| 2      | TITOLO I (DM 15/07/2014).....                                                                                                        | 8  |
| 2.1    | CAPO I – DEFINIZIONI.....                                                                                                            | 8  |
| 2.2    | CAPO II – DISPOSIZIONI COMUNI.....                                                                                                   | 9  |
| 2.2.1  | Sicurezza delle installazioni e dei relativi dispositivi di protezione .....                                                         | 9  |
| 2.2.2  | Modifiche non sostanziali .....                                                                                                      | 9  |
| 2.2.3  | Ubicazione .....                                                                                                                     | 9  |
| 2.2.4  | Determinazione della capacità complessiva di liquido isolante combustibile.....                                                      | 9  |
| 2.2.5  | Caratteristiche costruttive della macchina elettrica .....                                                                           | 9  |
| 2.2.6  | Protezioni elettriche.....                                                                                                           | 9  |
| 2.2.7  | Esercizio e manutenzione .....                                                                                                       | 9  |
| 2.2.8  | Messa in sicurezza.....                                                                                                              | 10 |
| 2.2.9  | Segnaletica di sicurezza.....                                                                                                        | 10 |
| 2.2.10 | Accessibilità e percorsi per la manovra dei mezzi di soccorso.....                                                                   | 10 |
| 2.2.11 | Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio.....                                                                           | 10 |
| a.     | Piano di emergenza interno.....                                                                                                      | 10 |
| 3      | TITOLO II – MACCHINE ELETTRICHE FISSE DI NUOVA INSTALLAZIONE CON<br>CONTENUTO DI LIQUIDO ISOLANTE SUPERIORE A 1 M <sup>3</sup> ..... | 12 |
| 3.1.1  | Classificazione delle installazioni di macchine elettriche .....                                                                     | 12 |
| 3.1.2  | Accesso all'area .....                                                                                                               | 12 |
| 3.1.3  | Sistema di contenimento .....                                                                                                        | 12 |
| 3.2    | Capo I – Disposizioni per le Macchine Elettriche Installate all'Aperto – TRAFI AT/MT.....                                            | 13 |
| 3.2.1  | Recinzione .....                                                                                                                     | 13 |
| 3.2.2  | Distanze di sicurezza.....                                                                                                           | 13 |
| b.     | Distanza di sicurezza interna.....                                                                                                   | 13 |
| c.     | Distanza di sicurezza esterna.....                                                                                                   | 13 |
| d.     | Distanza di protezione .....                                                                                                         | 14 |
| 3.3    | Capo II – Disposizioni per le Macchine Elettriche Installate in Locali Esterni – TRAFI<br>MT/BT .....                                | 14 |
| 3.3.1  | Ubicazione .....                                                                                                                     | 14 |
| 3.3.2  | Caratteristiche dei locali esterni.....                                                                                              | 14 |
| 3.4    | Capo V – Mezzi ed Impianti di Protezione Attiva.....                                                                                 | 14 |
| 3.4.1  | Generalità.....                                                                                                                      | 14 |
| 3.4.2  | Mezzi di estinzione portatili.....                                                                                                   | 14 |
| 3.4.3  | Impianti di spegnimento.....                                                                                                         | 14 |
| 3.4.4  | Impianti di rivelazione e di segnalazione allarme incendio .....                                                                     | 14 |
| 3.4.5  | Sistema di controllo dei fumi e del calore di tipo naturale o meccanico.....                                                         | 15 |
| 4      | INDICAZIONI GENERALI IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....                                                                                     | 16 |
| 4.1    | GENERALITÀ' .....                                                                                                                    | 16 |
| 4.2    | DOCUMENTAZIONE .....                                                                                                                 | 16 |
| 4.3    | VERIFICHE.....                                                                                                                       | 16 |
| 4.4    | SEGNALETICA DI SICUREZZA .....                                                                                                       | 16 |

## DOCUMENTI E NORME DI RIFERIMENTO

D.Lgs. n°81 del 9 APRILE 2008

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

D. Lgs. n°106 del 3 AGOSTO 2009

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.

D.P.R. n°151 del 1° AGOSTO 2011

Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi.

D.M. 7 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 D.P.R. 1° AGOSTO 2011, n.151

D.M. 15 LUGLIO 2014 e ss.mm.ii.

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 m<sup>3</sup>



# RELAZIONE TECNICA

## 1 INTRODUZIONE

La seguente relazione riguarda il progetto di adeguamento alle norme di prevenzione incendi di un impianto agrovoltaiico di produzione di energia rinnovabile sito a Finale Emilia, nella provincia di Modena (MO) ed individuato alle seguenti coordinate: latitudine 44°50'28.54"N, longitudine 11°20'23.45"E.

Il progetto è in linea con gli obiettivi della Strategia Elettrica Nazionale e del Piano Nazionale integrato per l'Energia e il Clima.

L'obiettivo è la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza di picco pari a 83.232 kWp costituito da n. 110.976 moduli fotovoltaici in silicio cristallino.

In campo saranno installati n. 220 inverter di stringa di potenza nominale 320 kW ciascuno.

La potenza nominale ai fini dell'immissione in rete dell'intero impianto sarà pari a 70.400 kW.

Tale impianto sarà installato fuori dal centro abitato in una zona agricola isolata.



*Foto F1: Inquadramento generale delle aree interessate dall'intervento*

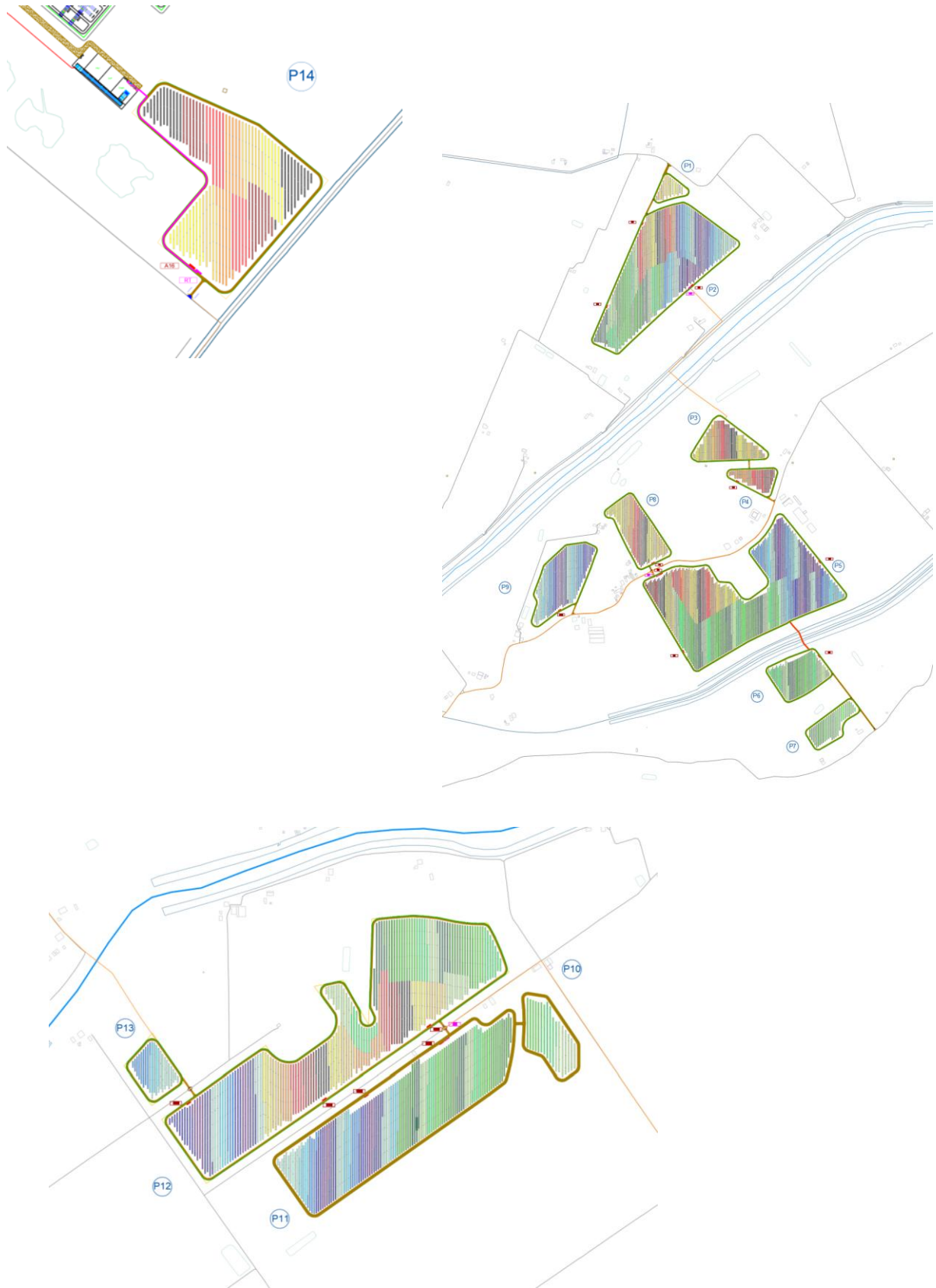


Foto F2: Inquadramento delle diverse aree occupate dall'impianto agrovoltaico

## 1.1 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

L'attività riguarda un impianto agrivoltaico dove ai filari di mandorleto superintensivo di altezza pari a circa 2,20 m si alterneranno gli inseguitori monoassiali con orientamento est-ovest di altezza del centro di rotazione pari a circa 3,30 m.



Foto F3: Impianto agrivoltaico

I moduli fotovoltaici saranno in silicio cristallino della potenza specifica di 750 Wp, da intendersi come potenza di picco espressa nelle condizioni standard meglio descritte nelle normative di riferimento (IEC 61215). In relazione alla morfologia del territorio si ritiene di dover suddividere l'impianto in n. 14 macro-piastre con potenze variabili tra 486 kWp e 22.014 kWp.

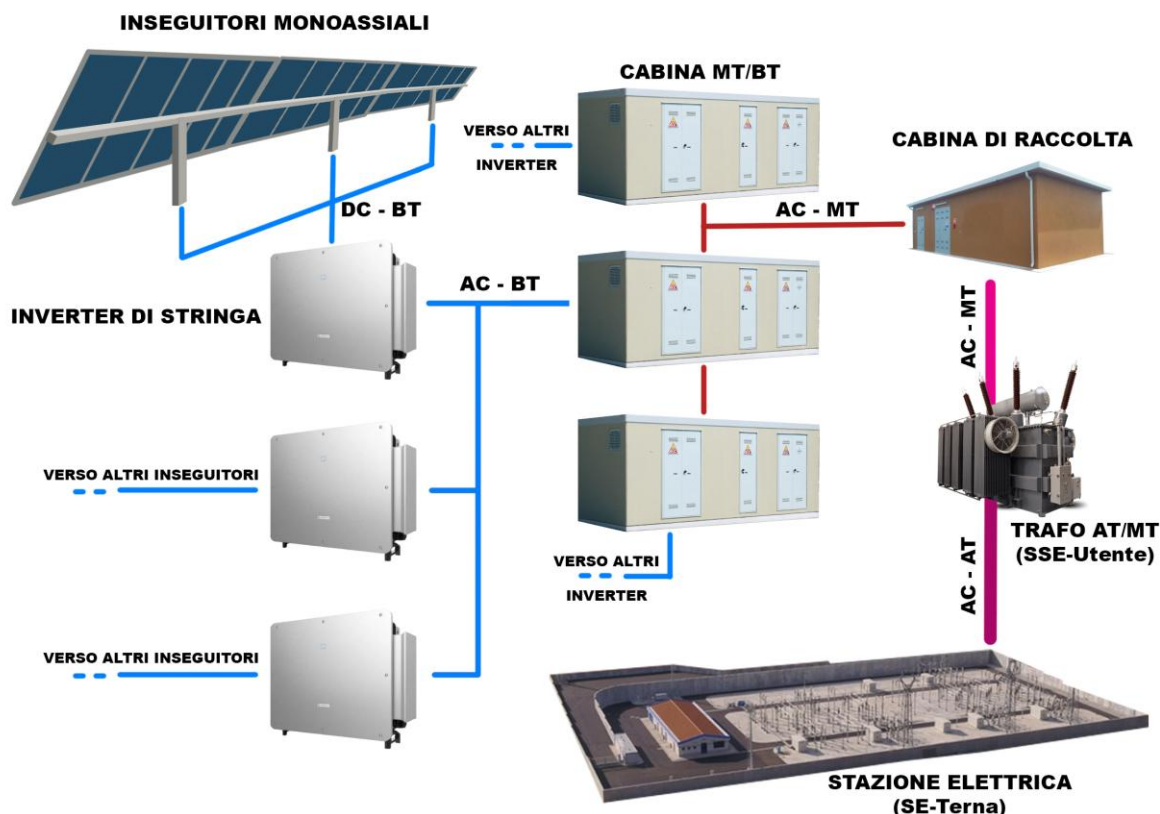
L'intera superficie di intervento sarà connessa internamente attraverso una viabilità interna circolare a senso unico di marcia, di larghezza carrabile pari ad almeno 3,50 m.

L'impianto si svilupperà su una superficie totale di circa 140,82 ha, all'interno di porzioni di terreno identificati in diverse particelle catastali all'interno del Comune di Finale Emilia.

L'impianto comprenderà:

- Il sistema di inseguitori fotovoltaici monoassiali distribuiti in fasce con sviluppo nord-sud;
- Gli inverter di stringa collegati ad un gruppo di inseguitori e installati direttamente nel campo fotovoltaico;
- Le cabine di trasformazione MT/BT ad olio isolante di elevazione della tensione prodotta (da BT a MT);
- La cabina di raccolta, posizionata all'interno dell'impianto fotovoltaico, dove confluisce tutta l'energia prodotta in MT;
- Il trasformatore AT/MT installato in un lotto separato nei pressi della stazione di consegna che riceve l'energia dalla cabina di raccolta. Tale trasformatore sarà collegato all'impianto fotovoltaico tramite elettrodotto installato su pubblica via.





Schema S1: Schema d'impianto

Il processo energetico prevedrà:

1. Moduli fotovoltaici che erogano corrente continua (DC);
2. Inverter che trasformano la corrente da continua in alternata, conversione DC/AC;
3. Cabine che elevano la tensione dalla bassa tensione (BT) alla media tensione (MT 30 kV);
4. Cabina di raccolta interna al campo per il convogliamento dell'energia prodotta;
5. Trasformatori di elevazione AT/MT nella SEU e nella SE per l'elevazione al livello di tensione della connessione alla rete nazionale.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) prevede che l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico venga trasmessa ad una tensione di 30 kV alla Sotto Stazione Elettrica (SSE - Utente), dove il trasformatore AT/MT la eleverà a 132 kV.

L'energia sarà poi trasmessa in antenna a 132 kV ad un ampliamento/adeguamento della Stazione Elettrica (SE - Terna) della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) denominata "Massa Finalese", previa realizzazione di una sezione a 380 kV nella stessa SE ("Massa Finalese") da collegare in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Martignone-Sermide";

La realizzazione della stazione di consegna (SSE - Utente) è prevista nel comune di Finale Emilia (MO), come da indicazioni condivise con l'ufficio tecnico di Terna S.p.A.

L'area individuata è identificata al N.C.T. di Finale Emilia nel Foglio 35, Particella 21 e 42.

La SSE utente sarà dotata di un trasformatore di potenza con relativi edifici tecnici adibiti al controllo e alla misura dell'energia prodotta ed immessa in rete.

## 1.2 ATTIVITÀ

L'attività oggetto della presente progettazione antincendio riguarda le macchine elettriche ad olio isolante di trasformazione dell'energia. All'interno del progetto possiamo dividere i TRAFI in due gruppi:

1. TRAFI AT/MT: trasformatore di nuova realizzazione installato *all'aperto* e privo di cabina elettrica;
2. TRAFI MT/BT: trasformatore di nuova realizzazione installato *in locali esterni*.

Entrambe le tipologie di trasformatori presentano un volume complessivo di olio variabile in funzione della potenza di installazione. Stimata in via preliminare la densità dell'olio isolante, da verificare in fase esecutiva, i TRAFI dell'impianto saranno i seguenti:

### TRAFI AT/MT

- N. 1 TRAFI ad olio da 71/89 MVA  
quantità di olio isolante combustibile superiore a 20 m<sup>3</sup>;

### TRAFI MT/BT

- N. 2 TRAFI ad olio da 9 MVA  
quantità di olio isolante combustibile pari a  $3980 \text{ (kg)} / 0,87 \text{ (kg/dm}^3\text{)} = 4,57 \text{ m}^3$
- N. 12 TRAFI ad olio da 6 MVA  
quantità di olio isolante combustibile pari a  $2730 \text{ (kg)} / 0,87 \text{ (kg/dm}^3\text{)} = 3,14 \text{ m}^3$
- N. 2 TRAFI ad olio da 4 MVA  
quantità di olio isolante combustibile pari a  $1820 \text{ (kg)} / 0,87 \text{ (kg/dm}^3\text{)} = 2,09 \text{ m}^3$

Saranno presenti quindi un totale di 18 trafi ad olio isolante combustibile in quantitativi superiori a 1 mc.

Tali attività ricadono tra quelle soggette al controllo dei VV.F. al punto 48.1.B ai sensi dell'Allegato 1 del D.P.R. 151/11: *“Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 mc – Macchine elettriche”*.

## 1.3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO E STRATEGIA ANTINCENDIO

La progettazione dell'adeguamento antincendio e della gestione dell'emergenza farà riferimento alle seguenti normative:

- D.M. 15 luglio 2014** e s.m.i. *“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 m<sup>3</sup>”*. – Titolo I e Titolo II
- Nota 07 febbraio 2012 n. 1324** e s.m.i. *“Guida per l'installazione degli impianti FV – Edizione anno 2012”*

## 1.4 PREMESSA

Vista la diversa tipologia di installazione e le caratteristiche di nuova installazione delle macchine elettriche si rispetteranno le seguenti parti della normativa antincendio di settore (DM 15/07/2014):

| MACCHINA ELETTRICA | TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE | PARTE DEL DM 15/07/2014 APPLICATO       |
|--------------------|----------------------------|-----------------------------------------|
| TRAFI AT/MT        | All'aperto                 | Titolo I<br>Titolo II – Capo I, Capo V  |
| TRAFI MT/BT        | In locali esterni          | Titolo I<br>Titolo II – Capo II, Capo V |

Per l'impianto fotovoltaico, invece, si seguirà la nota 07/02/2012 n. 1324 per quanto applicabile.



## 2 TITOLO I (DM 15/07/2014)

### 2.1 **CAPO I – DEFINIZIONI**

Per i termini, le definizioni e le tolleranze dimensionali si rimanda al decreto del Ministro dell'interno 30 novembre 1983 e successive modificazioni.

Inoltre, ai fini della presente trattazione si definisce:

- **Macchina elettrica:** Macchina elettrica fissa, trasformatori di potenza e reattori, con presenza di liquido isolante combustibile in quantità superiore ad 1 m<sup>3</sup>;
- **Installazione fissa:** installazione di macchina elettrica collegata ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- **Installazione all'aperto:** l'installazione di macchina elettrica su spazio scoperto;
- **Impianto:** officine elettriche destinate alla produzione di energia elettrica, ovvero parte di un sistema elettrico di potenza, concentrato in un dato luogo, comprendente soprattutto terminali di linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature di interruzione e sezionamento, alloggiamenti ove possono essere installati anche macchine elettriche fisse;
- **Area elettrica chiusa:** locale o luogo per l'esercizio di impianti o componenti elettrici, all'interno del quale sia presente almeno una macchina elettrica, il cui accesso è consentito esclusivamente a persone esperte o avvertite oppure a persone comuni sotto la sorveglianza di persone esperte o avvertite, ad esempio, mediante l'apertura di porte o rimozione di barriere solo con l'uso di chiavi o di attrezzi sulle quali siano chiaramente applicati segnali idonei di avvertimento;
- **Cabina:** parte di un sistema di potenza, concentrata in un dato luogo, comprendente soprattutto terminali di linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature, alloggiamenti e che può comprendere anche trasformatori. Generalmente comprende dispositivi necessari per la sicurezza e controllo del sistema (es. dispositivi di protezione);
- **Locale:** area elettrica chiusa o cabina realizzate all'interno di un fabbricato;
- **Macchine esterne:** macchine elettriche situate all'aperto;
- **Sistema di contenimento:** sistema che impedisce la tracimazione e lo spandimento del liquido isolante contenuto all'interno della macchina elettrica;
- **Fossa e serbatoio di raccolta:** vasca e/o serbatoio destinata a raccogliere il liquido isolante di un trasformatore o di altri componenti elettrici in caso di perdita;
- **Cassone:** parte della macchina elettrica che contiene l'olio combustibile isolante;
- **Capacità del cassone:** volume di olio combustibile isolante ricavato dai dati di targa della macchina elettrica, riferito al peso dell'olio misurato in condizioni di riferimento normalizzate. Nel caso in cui non sia possibile accedere ai dati di targa il volume di olio combustibile è dichiarato dall'esercente dell'impianto;
- **Area urbanizzata:** zona territoriale omogenea totalmente edificata, individuata come zona A nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione ai sensi dell'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, e nei comuni sprovvisti dei predetti strumenti urbanistici, all'interno del perimetro del centro abitato, delimitato a norma dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765, quando, nell'uno e nell'altro caso, la densità della edificazione esistente, nel raggio di duecento metri dal perimetro dell'impianto risulti superiore a tre metri cubi per metro quadrato; nelle zone di completamento e di espansione dell'aggregato urbano indicate nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione, nelle quali sia previsto un indice di edificabilità superiore a tre metri cubi per metro quadrato; aree, ovunque ubicate, destinate a verde pubblico. La rispondenza dell'area dell'impianto alle caratteristiche urbanistiche deve essere attestata dal sindaco o comprovata da perizia giurata a firma di professionista, iscritto al relativo albo professionale;
- **Area non urbanizzata:** quella che non si può definire urbanizzata o che afferisce al concetto di centrale di produzione di energia elettrica;

- **Locale esterno:** area elettrica chiusa o cabina ubicata su spazio scoperto, anche in adiacenza ad altro fabbricato, purché strutturalmente separato e privo di pareti verticali comuni. Sono considerati locali esterni anche quelli ubicati sulla copertura piana dei fabbricati, purché privi di pareti verticali comuni, le installazioni in caverna e quelle in cabine interrato al di fuori del volume degli edifici;
- **Locale fuori terra:** locale il cui piano di calpestio è a quota non inferiore a quello del piano di riferimento;
- **Piano di riferimento:** piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di ventilazione e ove avviene l'esodo degli occupanti all'esterno dell'edificio;
- **Potenza nominale  $S_n$ :** potenza elettrica espressa in kVA. La potenza nominale di ciascuna macchina elettrica è dichiarata dal fabbricante e deve essere riportata sulla targa di identificazione.

## **2.2 CAPO II – DISPOSIZIONI COMUNI**

### **2.2.1 SICUREZZA DELLE INSTALLAZIONI E DEI RELATIVI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE**

Le installazioni e i relativi dispositivi di protezione saranno realizzati a regola d'arte seguendo le norme CEI vigenti al momento della realizzazione dell'impianto stesso.

### **2.2.2 MODIFICHE NON SOSTANZIALI**

Non saranno considerate modifiche sostanziali le sostituzioni di una o più macchine elettriche con altre se il quantitativo complessivo del liquido isolante combustibile non sia superiore del 10% rispetto al quantitativo iniziale.

### **2.2.3 UBICAZIONE**

Le macchine elettriche saranno installate in locali esterni (cabine elettriche) per i TRAFO MT/BT e all'aperto per il TRAFO AT/MT. In entrambi i casi non saranno esposte ad urti e manomissioni.

Gli impianti saranno progettati in modo che l'eventuale incendio di una macchina elettrica non sia causa di propagazione ad altre macchine elettriche o ad altre costruzioni collocate in prossimità. A tal fine saranno adottate idonee distanze di sicurezza riportate nel successivo *Titolo II*.

### **2.2.4 DETERMINAZIONE DELLA CAPACITÀ COMPLESSIVA DI LIQUIDO ISOLANTE COMBUSTIBILE**

Ai fini della determinazione della capacità complessiva del contenuto di liquido isolante combustibile, saranno considerate installazioni fisse distinte quando:

- 1) Le macchine elettriche siano allocate tra loro ad una distanza non inferiore a 3,00 m;
- 2) Fra le macchine elettriche siano interposti setti divisorii, resistenti al fuoco, con prestazioni non inferiori a EI 60 con altezza pari a quella della sommità del serbatoio di espansione e/o pari a quello della sommità del cassone della macchina elettrica e lunghezza pari al lato della macchina elettrica da proteggere.

### **2.2.5 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLA MACCHINA ELETTRICA**

Le caratteristiche tecniche e di sicurezza intrinseca delle macchine elettriche saranno quelle previste dalla normativa vigente al momento della costruzione della macchina elettrica.

### **2.2.6 PROTEZIONI ELETTRICHE**

Gli impianti elettrici a cui saranno connesse le macchine elettriche saranno realizzati secondo la regola dell'arte. Esse saranno dotate di adeguati dispositivi di protezione contro il sovraccarico ed il cortocircuito che consentano un'apertura automatica del circuito di alimentazione.

### **2.2.7 ESERCIZIO E MANUTENZIONE**

L'esercizio e la manutenzione delle macchine elettriche saranno effettuati secondo quanto indicato dalla normativa tecnica applicabile, nei manuali di uso e manutenzione forniti dai

costruttori delle macchine stesse e dei relativi dispositivi di protezione, ovvero secondo quanto previsto nel piano dei controlli e della manutenzione dell'impianto e nelle procedure aziendali.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione delle macchine elettriche saranno svolti da personale specializzato al fine di garantirne il corretto e sicuro funzionamento.

Durante tali interventi, se necessario, si opterà per la messa fuori servizio di parti di impianto, vale a dire che dette parti non saranno in tensione; pertanto sarà drasticamente ridotto il rischio di incendio di apparecchiature sotto tensione.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione delle macchine elettriche saranno documentati ed eventualmente messi a disposizione, su richiesta, al competente comando provinciale dei Vigili del Fuoco.

### **2.2.8 MESSA IN SICUREZZA**

In caso di incendio, al fine di consentire ai soccorritori di intervenire in sicurezza, il gestore o conduttore dell'installazione renderà reperibile personale tecnico operativo che, con intervento in loco ovvero mediante intervento in remoto, provvederà al sezionamento della porzione di rete a cui è connessa la macchina elettrica fissa.

Il sezionamento di emergenza sarà effettuato in accordo alla normativa tecnica applicabile e garantendo la continuità di esercizio dell'alimentazione delle utenze di emergenza nonché degli impianti di protezione attiva.

Saranno installati appositi pulsanti di sgancio esternamente ad ogni cabina e sarà presente un rimando di tali pulsanti all'ingresso di ogni area elettrica chiusa in posizione segnalata e facilmente accessibile. Tali pulsanti saranno installati ad una congrua distanza dalle rispettive cabine elettriche.

### **2.2.9 SEGNALETICA DI SICUREZZA**

L'area in cui sono ubicate le macchine elettriche ed i loro accessori sarà segnalata con apposita cartellonistica conforme alla normativa vigente ed alla normativa in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro.

Le macchine elettriche che garantiscono il funzionamento di dispositivi, impianti e sistemi di protezione antincendio, dei servizi di emergenza o soccorso o dei servizi essenziali che necessitano della continuità di esercizio saranno chiaramente segnalate.

Saranno, altresì, segnalati gli accessi all'area macchina e le aree all'interno delle quali esiste il pericolo di elettrocuzione per i soccorritori. Apposita segnaletica indicherà le aree ove è vietato l'accesso anche ai mezzi ed alle squadre di soccorso.

Non saranno presenti batterie di condensatori o altri sistemi di accumulo di energia elettrica. I percorsi di esodo e le uscite di emergenza saranno adeguatamente segnalati.

### **2.2.10 ACCESSIBILITÀ E PERCORSI PER LA MANOVRA DEI MEZZI DI SOCCORSO**

Sarà assicurata la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei Vigili del fuoco alle cabine elettriche in modo da poter raggiungere, in posizione sicura con riferimento anche al rischio elettrico, i dispositivi di protezione disponibili.

La capacità di carico, l'altezza e la larghezza dei percorsi carrabili saranno adeguati alla movimentazione dei mezzi di soccorso e antincendi.

Saranno chiaramente segnalati i percorsi e le aree operative riservate ai mezzi di soccorso anche sotto o in prossimità di parti elettriche attive, in modo che possano essere rispettate le condizioni di sicurezza previste in presenza di rischi elettrici.

### **2.2.11 ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO**

#### **a. Piano di emergenza interno**

Tutte le aree elettriche chiuse avranno un piano di emergenza interno e un piano coordinato di emergenza per gestire contemporaneamente l'evacuazione di più aree elettriche chiuse.

Saranno collocate in vista le planimetrie semplificate dei locali e delle aree di installazione delle macchine elettriche, recanti l'ubicazione dei centri di pericolo, delle vie di esodo, dei mezzi antincendio e gli spazi di manovra degli automezzi di soccorso. In particolare saranno installate planimetrie su pali all'intero del campo e installate a parete presso le cabine.

Le segnalazioni di allarme faranno capo al centro di gestione delle emergenze. Tale centro sarà localizzato o nella control room, realizzata nella cabina di raccolta, o in una sede esterna all'impianto. Il centro di gestione sarà presidiato durante l'orario di attività. In esso sarà disponibile il piano di emergenza ed una planimetria generale per le squadre di soccorso, riportante l'ubicazione:

- Delle vie di uscita (corridoi, scale, uscite);
- Dei mezzi e degli impianti di estinzione incendi;
- Degli eventuali dispositivi di arresto/esclusione degli impianti elettrici;
- Dei vari ambienti di pertinenza con indicazione delle relative destinazioni d'uso.

Nelle cabine di trasformazione saranno installati, in quadretto a parete, la planimetria semplificata del parco fotovoltaico in cui saranno indicate:

- La posizione delle altre cabine di trasformazione e di tutti i quadri elettrici e di controllo;
- Le vie di esodo;
- Le attrezzature antincendio.

Inoltre, negli stessi locali saranno custodite planimetrie dell'area per le squadre di soccorso, in cui saranno indicate, fra l'altro:

- Le vie di uscita;
- Le posizioni dei pulsanti di sgancio;
- La posizione dei principali interruttori di manovra e dei relativi quadri di comando;
- 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 sarà dotata di:

- Estintori;
- Sistema di videosorveglianza per monitoraggio h24;
- Impianto di rivelazione incendi.

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.

Inoltre, per prevenire gli incendi:

- Non sarà previsto il deposito e l'utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili;
- Non sarà previsto l'utilizzo di fonti di calore;
- Non sarà 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.

### **3 TITOLO II – MACCHINE ELETTRICHE FISSE DI NUOVA INSTALLAZIONE CON CONTENUTO DI LIQUIDO ISOLANTE SUPERIORE A 1 M<sup>3</sup>**

#### **3.1.1 CLASSIFICAZIONE DELLE INSTALLAZIONE DI MACCHINE ELETTRICHE**

Le installazioni di macchine elettriche, ai fini antincendio, saranno classificate come di seguito:

| <b>TIPOLOGIA</b> | <b>DESCRIZIONE</b>                                                                                                                     | <b>POTENZA NOMINALE</b> |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Tipo B0          | Installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l  | 4-6-9 MW                |
| Tipo C0          | installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido Isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l | 71/89 MVA               |

Nel calcolo della classificazione sono stati sommati i quantitativi di liquido combustibile isolante delle macchine elettriche presenti all'interno della stessa cabina elettrica o facenti parte della stessa area elettrica chiusa qualora non venga rispettato il distanziamento dei 3,00 m imposto al punto 3.2.4, Capo II del Titolo I.

#### **3.1.2 ACCESSO ALL'AEREA**

Per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco gli accessi, uno per ogni area elettrica chiusa, e la viabilità interna principale ad anello dell'impianto presenteranno i seguenti requisiti minimi:

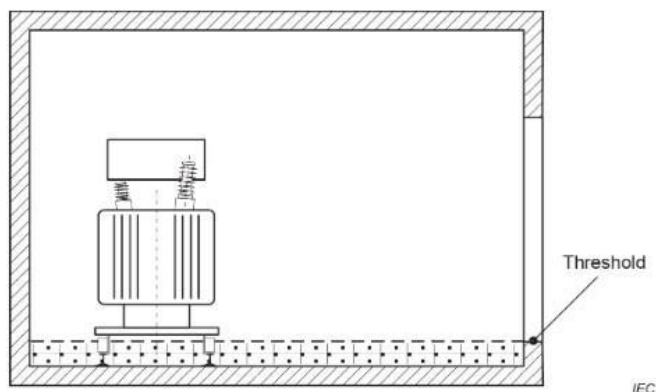
- Larghezza: 3,50 m;
- Altezza libera: 4,00 m;
- Raggio di volta: 13 m;
- Pendenza: non superiore al 10%;
- Resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore, 12 sull'asse posteriore con passo 4,00 m).

Tale viabilità consentirà il raggiungimento di tutte le cabine elettriche.

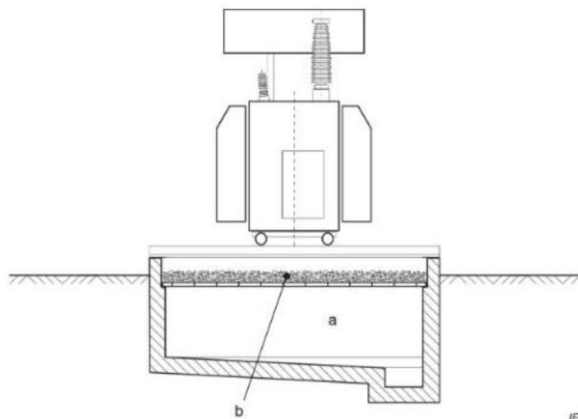
#### **3.1.3 SISTEMA DI CONTENIMENTO**

Per il contrasto della propagazione di un incendio dovuto allo spandimento del liquido isolante combustibile, ogni macchina elettrica sarà dotata di un adeguato sistema di contenimento.

Tale sistema sarà composto per le macchine TRAF0 MT/BT da vano sottopavimento con capacità pari a circa 3 mc. Tale dato sarà confermato in fase esecutiva in relazione ai quantitativi di olio delle singole cabine.



Per il TRAFIO AT/MT, invece, sarà composto da una vasca di contenimento di capacità pari almeno alla quantità di olio contenuta nel trasformatore che sarà superiore a 20 mc. Il bacino di contenimento sarà dimensionato con un coefficiente di sicurezza pari a 1.2 del volume di olio combustibile per prevenire presenza di acqua dovuta a rovesci piovosi (art. 8.8.1.3 norma CEI EN 61936-1). Tali dati saranno confermati in fase esecutiva in relazione al quantitativo di olio del TRAFIO.



### 3.2 CAPO I – DISPOSIZIONI PER LE MACCHINE ELETTRICHE INSTALLATE ALL'APERTO – TRAFIO AT/MT

#### 3.2.1 RECINZIONE

Ogni area elettrica chiusa sarà opportunamente recintata per evitare accessi non autorizzati agli estranei. Saranno sempre adottate recinzioni di altezza pari ad almeno 1,80 m poste ad una distanza dalle apparecchiature sufficiente per l'esodo in sicurezza.

#### 3.2.2 DISTANZE DI SICUREZZA

La macchina elettrica corrispondente al TRAFIO AT/MT sarà installata all'aperto con opportuni distanziamenti per evitare che la stessa costituisca pericolo per le altre installazioni.

Non saranno mai interposte pareti REI 60 o dispositivi automatici di estinzione dell'incendio per limitare le distanze di sicurezza.

Non saranno presenti fabbricati nelle vicinanze del TRAFIO.

##### b. Distanza di sicurezza interna

Tra le macchine fisse saranno rispettate le seguenti distanze minime di sicurezza interna:

| VOLUME LIQUIDO DELLA SINGOLA MACCHINA         | DISTANZA (m) | TIPO TRAFIO  |
|-----------------------------------------------|--------------|--------------|
| $1.000 < V \leq 2.000$                        | 3,00         | -            |
| $2.000 < V \leq 20.000$                       | 5,00         | -            |
| <b><math>20.000 &lt; V \leq 45.000</math></b> | <b>10,00</b> | <b>AT/MT</b> |

##### c. Distanza di sicurezza esterna

Rispetto alla macchina elettrica saranno osservate le seguenti distanze minime di sicurezza esterna:

| VOLUME LIQUIDO DELLA SINGOLA MACCHINA         | DISTANZA (m) | TIPO TRAFIO  |
|-----------------------------------------------|--------------|--------------|
| $1.000 < V \leq 2.000$                        | 7,50         | -            |
| $2.000 < V \leq 20.000$                       | 10,00        | -            |
| <b><math>20.000 &lt; V \leq 45.000</math></b> | <b>20,00</b> | <b>AT/MT</b> |

*d. Distanza di protezione*

Saranno rispettate le seguenti distanze minime di protezione:

| VOLUME LIQUIDO DELLA SINGOLA MACCHINA | DISTANZA (m) | TIPO TRAFI   |
|---------------------------------------|--------------|--------------|
| $2.000 < V \leq 20.000$               | 3,00         | -            |
| <b>Oltre 20.000</b>                   | <b>5,00</b>  | <b>AT/MT</b> |

### **3.3 CAPO II – DISPOSIZIONI PER LE MACCHINE ELETTRICHE INSTALLATE IN LOCALI ESTERNI – TRAFI MT/BT**

#### **3.3.1 UBICAZIONE**

I locali di installazione delle macchine elettriche saranno installati a quota del piano di riferimento. Non saranno quindi previsti impianti di spegnimento automatico.

#### **3.3.2 CARATTERISTICHE DEI LOCALI ESTERNI**

Le macchine elettriche saranno di tipo B0 e saranno installate, come detto, in locali fuori terra e mono-piano. Tali locali saranno realizzati con materiali incombustibili. Essi saranno occupati occasionalmente solo in caso di manutenzione e/o verifica delle macchine e presenteranno delle dimensioni compatibili con l'esercizio elettrico in sicurezza e con l'esodo in condizioni di emergenza.

Ad ogni modo sarà valutato in fase di progettazione esecutiva la possibilità di realizzare cabine elettriche con gradi di resistenza al fuoco pari ad almeno R/EI/REI 90.

### **3.4 CAPO V – MEZZI ED IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA**

#### **3.4.1 GENERALITÀ**

Le installazioni saranno protette da sistemi di protezione attiva contro l'incendio, progettati, realizzati e gestiti in conformità alle disposizioni di cui al decreto del Ministro dell'interno del 20 dicembre 2012.

Le apparecchiature e gli impianti di protezione attiva saranno progettati, installati, collaudati e gestiti a regola d'arte, conformemente alle vigenti norme di buona tecnica ed a quanto di seguito indicato.

#### **3.4.2 MEZZI DI ESTINZIONE PORTATILI**

Saranno previsti, in accordo con quanto stabilito dalla normativa vigente, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile estintori di tipo omologato dal Ministero dell'Interno utilizzabili esclusivamente da personale formato e addestrato.

#### **3.4.3 IMPIANTI DI SPEGNIMENTO**

Non saranno previsti impianti di spegno automatico in quanto le macchine elettriche saranno di tipo B e C ma quest'ultime saranno installate all'aperto.

#### **3.4.4 IMPIANTI DI RIVELAZIONE E DI SEGNALE ALLARME INCENDIO**

Per i TRAFI MT/BT, seppur non obbligatorio per le macchine elettriche di tipo B, sarà installato un sistema di rivelazione e segnalazione di allarme incendio per ogni cabina.

Infatti, visto il mancato presidio fisso da parte del personale formato all'interno di ogni cabina elettrica, tale scelta permetterà di gestire da remoto, nella control room, l'intero impianto in sicurezza.

Per i TRAFI AT/MT di tipo C sarà valutata la realizzazione di un impianto di rivelazione incendi qualora la stazione di elevazione non risulti permanentemente presidiata.

L'impianto di rivelazione e di segnalazione allarme incendio sarà individuato e progettato in fase esecutiva, sarà realizzato a regola d'arte e dovrà:

- Segnalare l'allarme incendio, anche in remoto, al gestore o conduttore dell'installazione;

- Favorire un tempestivo esodo delle persone, nonché la messa in sicurezza delle installazioni;
- Consentire l'attivazione del piano di emergenza e le procedure di intervento;
- Consentire l'attivazione dei sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

### 3.4.5 SISTEMA DI CONTROLLO DEI FUMI E DEL CALORE DI TIPO NATURALE O MECCANICO

Non sarà realizzato un impianto di smaltimento dei fumi e del calore all'interno delle cabine viste le loro caratteristiche di seguito riportate:

- Installate a quota del piano di riferimento;
- Fabbricato isolato adibito solo ad accogliere le macchine elettriche;
- Fabbricato che non prevede la permanenza di personale che solo occasionalmente e in occasione delle manutenzioni/verifiche sarà presente all'interno della cabina;
- Uscita di emergenza coincidente con l'ingresso della cabina.

Al fine di evacuare il fumo e il calore in caso di incendio e di facilitare l'intervento dei Vigili del fuoco sarà comunque prevista una porzione grigliata o aperta realizzata sul prospetto principale o in copertura della cabina. La definizione geometrica e strutturale della cabina sarà oggetto di un successivo approfondimento progettuale in fase esecutiva.

Nella Foto F4 si riporta un possibile tipologico della futura cabina.



Foto F4: Prospetto principale cabina elettrica (tipologico di cabina in shelter metallico prefabbricato)



## **4 INDICAZIONI GENERALI IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

### **4.1 GENERALITA'**

L'impianto fotovoltaico è costituito da diversi moduli fotovoltaici del tipo ad inseguitori collegati in serie tra loro e singolarmente aventi tensione in CC non superiore a 1.500 V.

Tali impianti saranno progettati, realizzati e mantenuti a regola d'arte e, quindi, nel rispetto dei documenti tecnici emanati dal CEI e/o dagli organismi di normazione internazionale.

Tutti i componenti saranno conformi alle disposizioni comunitarie o nazionali ed in particolare il modulo fotovoltaico dovrà essere conforme alle Norme CEI EN 61730-1 e CEI EN 61730-2.

Tutti i moduli saranno installati all'aperto in strutture indipendenti su pali in acciaio infissi nel terreno.

Sarà inoltre possibile sezionare l'impianto fotovoltaico a partire dalla cabina di trasformazione di riferimento in posizione segnalata e facilmente accessibile.

### **4.2 DOCUMENTAZIONE**

Sarà redatta e conservata all'interno dell'attività la Dichiarazione di Conformità di tutto l'impianto fotovoltaico e la documentazione prevista dalla Lettera Circolare M.I. Prot. n. P515/4101 sott. 72/E.6 del 24 aprile 2008 e successive modifiche ed integrazioni.

### **4.3 VERIFICHE**

Periodicamente e ad ogni trasformazione, ampliamento o modifica dell'impianto saranno eseguite e documentate le verifiche ai fini del rischio incendio dell'impianto fotovoltaico, con particolare attenzione ai sistemi di giunzione e di serraggio.

### **4.4 SEGNALETICA DI SICUREZZA**

L'area in cui è ubicato il generatore ed i suoi accessori, sarà segnalata con apposita cartellonistica conforme al D.Lgs. 81/2008. La predetta cartellonistica riporterà la seguente dicitura:

**ATTENZIONE: IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE DURANTE LE ORE DIURNE (.... Volt).**



La predetta segnaletica, resistente ai raggi ultravioletti, dovrà essere installata ogni 10 m per i tratti di condotta.

I dispositivi di sezionamento di emergenza saranno individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al Titolo V del D.Lgs. 81/08.

Roma, 30/05/2025

IL TECNICO  
*Ing. Claudio Marciello*