

TITLE: Relazione tecnica vigili del fuoco

AVAILABLE LANGUAGE: IT

RELAZIONE TECNICA VIGILI DEL FUOCO

Progetto di un impianto fotovoltaico denominato "Fabbrico" di potenza pari a 16.806,24 kWp da realizzarsi nel comune di Fabbrico (RE), e delle relative opere di connessione da realizzarsi nei comuni di Fabbrico (RE), Rio Saliceto (RE) e Carpi (MO)



File: FAB.ENG.REL.029.00_Relazione tecnica vigili del fuoco.doc

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	31/01/2025	Emissione definitiva	M. Monardo	F. Trovati	L. Spaccino

CLIENT VALIDATION

Name	Discipline	PE
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATE BY

CLIENT CODE

IMP.			GROUP.			TYPE			PROGR.			REV	
F	A	B	E	N	G	R	E	L	0	2	9	0	0

CLASSIFICATION For Information or For Validation

UTILIZATION SCOPE Basic Design

Indice

1. PREMESSA	4
2. DATI DI PROGETTO	6
2.1. DESCRIZIONE DELL'AREA	6
2.2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	10
3. ATTIVITÀ SOGGETTE	14
4. ATTIVITÀ 48.1.B – MACCHINE ELETTRICHE	15
4.1. TITOLO I – Capo I - Definizioni	15
4.2. TITOLO I – Capo II – Disposizioni comuni.....	15
4.2.1. Sicurezza delle installazioni.....	15
4.2.2. Ubicazione	15
4.2.3. Capacità complessiva del liquido isolante combustibile	17
4.2.4. Protezioni elettriche	18
4.2.5. Esercizio e manutenzione	18
4.2.6. Messa in sicurezza	18
4.2.7. Segnaletica di sicurezza.....	18
4.2.8. Accessibilità e percorsi per la manovra dei mezzi di soccorso	19
4.2.9. Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio	19
4.3. TITOLO II – Macchine elettriche fisse di nuova installazione.....	21
4.3.1. Classificazione delle installazioni di macchine elettriche fisse	21
4.3.2. Accesso all'area	21
4.3.3. Sistema di contenimento	22
4.3.4. CAPO II – Disposizioni per le macchine elettriche installate all'aperto	22
4.3.5. CAPO V – Mezzi ed impianti di protezione attiva	23
5. ALTRE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITÀ	25
5.1. Lavorazioni.....	25
5.2. Macchine, apparecchiature ed attrezzi.....	25
5.2.1. Trasformatore BT/MT	25
5.2.2. Trasformatore 30/36 kV	25
5.2.3. Cavi.....	25
5.3. Movimentazioni interne.....	25

5.4.	Impianti tecnologici di servizio	26
5.5.	Aree a rischio specifico.....	26
5.6.	DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI	26
5.6.1.	Accessibilità e viabilità.....	26
5.6.2.	Lay-out aziendale	26
5.6.3.	Affollamento degli ambienti.....	26

1. PREMESSA

Il presente documento tecnico-specialistico *evidenzia l'osservanza dei criteri generali di sicurezza antincendio, tramite l'individuazione dei pericoli di incendio, la valutazione dei rischi connessi e la descrizione delle misure di prevenzione e protezione antincendio da attuare per tutelare l'incolumità delle persone, salvaguardare i beni e ridurre il rischio d'incendio.*

Il progetto in questione prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza nominale massima di 16.806,24 kW_p e relative opere di connessione alla rete, da *realizzarsi all'interno* del Comune di Fabbrico (RE).

L'impianto fotovoltaico interesserà il Comune di Fabbrico, in provincia di Reggio Emilia, con le opere di connessione alla RTN che interesseranno i territori comunali di Fabbrico (RE), Rio Saliceto (RE) e Carpi (MO).

L'impianto installato a terra con potenza in AC utile ai fini della connessione pari a 15.360,00 kW_{AC} è destinato ad essere collegato alla RTN in antenna a 36 kV, come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita da Terna SpA (codice pratica: 202402359).

La connessione prevista dalla STMG prevede infatti *che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV su un ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli"*. Per tale motivo si è scelto di prevedere nella porzione nord-est *dell'area di impianto un'area dedicata alla Sottostazione di Utenza (SEU)* che ospiterà in particolare:

- Locale utente – Composto principalmente da:
 - o Locale quadri 30 e 36 kV;
 - o Locale BT e SCADA.
- *Trasformatore 30/36 kV atto proprio all'innalzamento della tensione da 30 kV (in uscita dalle Transformation Units) a 36 kV (utile ai fini della connessione alla RTN).*

L'area SEU sarà opportunamente recintata in modo indipendente dall'area di impianto.



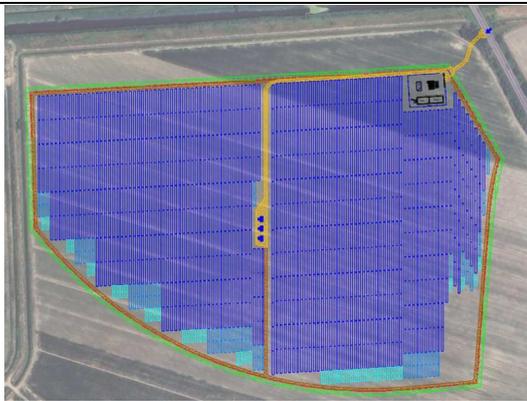
Figura 1 - Sovrapposizione su ortofoto dell'area di impianto (in rosso) e del tracciato del cavidotto di connessione alla rete (in blu) - Fonte: Google Earth

2. DATI DI PROGETTO

2.1. DESCRIZIONE DELL'AREA

L'impianto FV sarà ubicato nel territorio comunale di Fabbrico (RE), all'interno di un'area agricola. Si riportano di seguito le tabelle relative alle aree oggetto di intervento:

Tabella 1 – Descrizione sito

COORDINATE	
LATITUDINE	44°51'52.84"N
LONGITUDINE	10°50'33.89"E
PANORAMICA SITO	LAYOUT DI IMPIANTO
	

Di seguito vengono riportati i dati relativi all'ubicazione ed alle caratteristiche climatiche dell'area interessata dall'impianto in oggetto.

Tabella 2 – Dati sismici e climatici del sito

CLASSIFICAZIONE SISMICA	3
ZONA CLIMATICA	E
ZONA DI VENTO (Normativa EN 1991 – 1– 4)	3

L'area di intervento, costituita da un'area agricola nella disponibilità del Proponente, risulta essere lambita lungo il lato est dalla Strada Provinciale 46, la quale risulta essere sopraelevata rispetto all'area di progetto di circa 2 m.



Figura 3 – Dettaglio area di impianto e Strada Provinciale

Si prevede per cui, di accedere all'area di impianto sfruttando un accesso esistente a Nord-Est dell'area che verrà adeguato ai fini del passaggio dei mezzi di cantiere e di soccorso prevedendo l'eventuale rimozione delle alberature ed un allargamento delle piazzole di manovra.



Figura 4 – Dettaglio su accesso esistente da SP46

Da un punto di vista topografico, l'area si sviluppa su un terreno agricolo pressoché pianeggiante.



Figura 5 – Foto scattate in sito su area di impianto

Si segnala che **lungo il lato EST dell'area di impianto risulta essere presente un metanodotto SNAM.**
 In merito a tale infrastruttura si segnala che in data 16/10/2024 è stato effettuato in contraddittorio con l'Ente Gestore un picchettamento che si riporta di seguito.

		VERBALE PICCHETTAMENTO	
Dati identificativi dell'unità esercente Snam Rete Gas competente			
Centro/Centrale di: <u>REGGIO EMILIA</u>		Distretto: <u>CENTRO ORIENTALE</u>	
Indirizzo: <u>VIA LOUIS PASTEUR 10/A</u> n° telefonico (linea diretta presidiata 24 h): <u>0522/558050</u>			
Dati identificativi del Richiedente (Terzo / Appaltatore)			
Nominativo/Ragione sociale: <u>PERUGINO FABIO WSP</u>			
Indirizzo: <u>VIA ROMA 108 (PS)</u>		n° telefonico: <u>346 36 91517</u>	
Dati identificativi del metanodotto/impianto			
Denominazione: <u>CAD. REGGIOLO</u>		DN: <u>310</u>	
Comune di: <u>FABBRICO MONTEVALLI C. 1004</u>		Fogli: _____ Mappali: _____	
Riferimenti geografici (es. località): _____			
Memorandum: In data odierna Snam Rete Gas alla presenza di un rappresentante del Richiedente, ha provveduto all'esecuzione del picchettamento del tratto di metanodotto in oggetto e/o delle opere ad esso accessorie. Indicativi della posizione del metanodotto SRG e dell'eventuale cavo TLC sono:			
<input checked="" type="checkbox"/> la segnaletica fissa presente nell'area <input type="checkbox"/> i piastrini segnalatori gialli indicanti il tracciato del metanodotto <input type="checkbox"/> i piastrini segnalatori arancioni indicanti i tracciati del cavo TLC <input type="checkbox"/> il nastro di avvertimento posto nel terreno			
Il metanodotto risulta interrato, rispetto alla generatrice superiore, ad una profondità di circa <u>2,30</u> metri. <u>COBERTURA</u> Posizione e profondità sono state determinate tramite: <u>ATIRA. SP66 - 6,70 COBERTURA</u>			
<input type="checkbox"/> strumento cercatubi, quindi da considerarsi presunte in quanto l'esatta ubicazione del metanodotto è determinabile soltanto attraverso l'esecuzione di scavi di saggio da effettuarsi obbligatoriamente a cura di Snam Rete Gas; <input type="checkbox"/> esecuzione di n° _____ scavi di saggio con messa a giorno della condotta effettuati a cura SRG.			
Il Richiedente, nel prendere atto di quanto sopra, si dichiara consapevole che il presente verbale non costituisce una liberatoria autorizzativa ai lavori/opere , ma bensì solamente una informativa di supporto tecnico per stabilire eventuali interferenze dei lavori/opere con il metanodotto, la fascia asservita di sicurezza e/o le opere accessorie. Il permesso all'esecuzione dei lavori/opere potrà essere rilasciato da SRG solo a seguito di richiesta scritta, corredata da dettagli progettuali.			
I picchetti sono rimossi al termine del picchettamento: <input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no »			
il Richiedente si impegna a non rimuovere / spostare i segnali indicatori del tracciato del metanodotto. Se ciò dovesse accadere per caso fortuito si impegna a darne tempestiva comunicazione telefonica all'Unità Snam Rete Gas.			
Note / Schemi grafici: <u>PICCHETTAMENTO PER FUTURA INDEFFERENZA CAVIDOTTI</u>			
Data	<u>16/10/24</u>	<u>Peruginio Fabio</u> Per il Richiedente (*)	<u>[Firma]</u> Per l'unità esercente S.R.G. (*)
(*) La firma deve essere apposta in maniera leggibile		copia per il terzo	

Figura 6 – Stralcio verbale di picchettamento SNAM

In funzione delle caratteristiche sopraindicate, viene considerato un buffer di rispetto pari almeno a 20 m per lato dall'asse del metanodotto.



Figura 7 – Inquadramento su ortofoto dell'area di impianto con evidenza in giallo del buffer dell'asse del metanodotto (in rosso).

L'unica opera che risulta interferire consiste nella nuova viabilità di accesso, la quale comunque non si ritiene possa perturbare il normale funzionamento del metanodotto.

Nei pressi del lato nord dell'area di impianto risulta presente una linea elettrica aerea MT.



Figura 8 – A destra: Inquadramento satellitare dell'area di impianto (in rosso) con evidenza in giallo della linea elettrica MT. A sinistra - Foto scattata in sito su linea elettrica aerea MT

Da tale infrastruttura, l'area di impianto risulta distare oltre 40 m per cui non si ritiene interferente con le opere in progetto.

2.2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Come già illustrato nei paragrafi precedenti, l'impianto in progetto avrà una potenza nominale massima di 16.806,24 kW_p e una potenza in AC utile ai fini della connessione di 15.360,00 kVA.

Come indicato in STMG la soluzione di connessione prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV su un ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli".

Al fine di connettere l'impianto alla rete, le linee in uscita dalle cabine di trasformazione si collegheranno ad un quadro MT posto in una Step-Up Station, ubicata all'interno dell'area di impianto, presso la quale la tensione verrà innalzata dai 30.000 V della rete interna di distribuzione dell'energia ai 36.000 V richiesti, tramite un trasformatore 30/36 kV.

Per consentire la conversione dell'energia elettrica generata in corrente continua in energia elettrica alternata con parametri elettrici tali da consentire la connessione alla rete di distribuzione nazionale sarà necessario utilizzare dei convertitori statici di energia con le caratteristiche compatibili con il tipo di modulo fotovoltaico scelto.

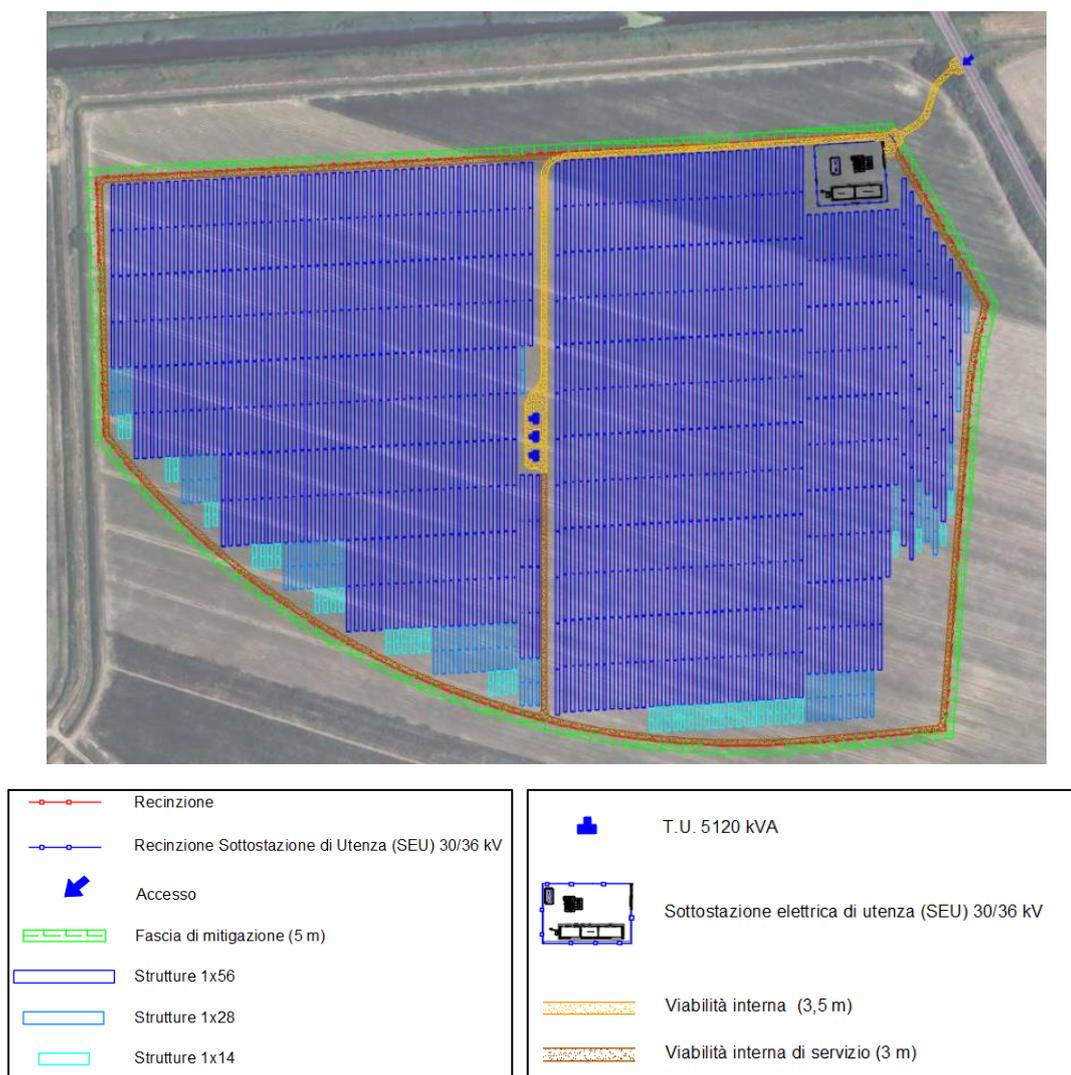


Figura 9 - Inquadramento su ortofoto del layout di impianto.

Al fine di poter ottenere la potenza richiesta sarà necessario utilizzare n. 25.464 moduli fotovoltaici di tipo bifacciale aventi, singolarmente, potenza pari a 660 Wp. Si prevede di installare delle strutture tracker monoassiali ospitanti ognuna una singola fila di moduli in configurazione Portrait.

Per consentire la trasformazione da corrente in continua in corrente alternata è necessaria l'installazione di appositi convertitori statici di energia "Inverter". Per il presente progetto è previsto l'impiego di inverter di stringa.

Al fine di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione nazionale, considerata la potenza da installare di 16.806,24 kW per quanto previsto dalle normative vigenti (CEI 0-16), è necessario innalzare il livello di tensione da 800 V in uscita dai convertitori statici a 30.000 V. Verranno utilizzati trasformatori BT/MT.

L'impianto deve essere connesso alla RTN di Terna cui conferire tutta l'energia prodotta. Per far sì che ciò avvenga è necessario innanzitutto elevare la tensione, partendo dal livello di distribuzione interna al parco che è pari a 30 kV fino ad arrivare ai 36 kV indicati in STMG. Come precedentemente indicato ciò avverrà all'interno di una Sottostazione Elettrica di Utente (SEU) 30/36 kV interna all'area di impianto.

La SEU ospiterà in particolare:

- Locale utente – Composto principalmente da:
 - o Locale quadri 30 kV e 36 kV;
 - o Locale BT e SCADA.
- *Trasformatore 30/36 kV atto proprio all'innalzamento della tensione da 30 kV (in uscita dalle Transformation Unit) a 36 kV (utile ai fini della connessione alla RTN).*

I valori indicati per il trasformatore 30/36 kV devono essere considerati come indicativi. Si rimanda ad una fase successiva di ingegneria per la scelta del trasformatore più opportuno anche in funzione degli equipment disponibili alla data di realizzazione dell'opera. Si ipotizza tuttavia che, verrà utilizzato un trasformatore 30/36 kV da 20 MVA, raffreddamento ONAN e gruppo YNd11.

Al fine di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione, verrà installato l'interruttore generale dell'impianto con la relativa protezione generale (SPG) e protezione di interfaccia (SPI), come da norma CEI 0-16.

La protezione generale ha come obiettivo il distacco dell'impianto di produzione dalla rete del Distributore, in modo selettivo con le protezioni installate sulla rete del Distributore stesso, nell'eventualità di guasti interni all'impianto utente (CEI 0-16).

In tal senso, l'azionamento del sistema di protezione generale avverrà nel momento in cui i parametri di tensione e corrente rilevati dai dispositivi elencati di seguito dovessero risultare al di fuori dei range imposti dal distributore di rete:

- Relè di Massima corrente (ad azione istantanea);
- Relè di Massima corrente (ad azione ritardata);
- Relè di Massima corrente omopolare;
- Relè di direzionale di terra.

Similmente, la protezione di interfaccia nasce con l'intento di evitare, per motivi di sicurezza, che l'impianto fotovoltaico possa funzionare in isola così come previsto dalle citate guide e norme a riguardo (CEI 11-20, CEI 0-16).

Inoltre, l'impianto FV verrà disconnesso dalla rete elettrica di distribuzione quando i valori di funzionamento dei parametri relativi a tensione e frequenza di rete, rilevati dai dispositivi definiti di seguito, dovessero uscire dall'intervallo di valori indicati dal distributore di rete:

- Relè di Minima tensione;
- Relè di Massima tensione;
- Relè di Minima frequenza (senza ritardo intenzionale);
- Relè di Massima frequenza (senza ritardo intenzionale);
- Relè di Massima tensione omopolare.

Si fa presente che le tarature che verranno implementate in entrambi i sistemi terranno conto della tabella di taratura fornita dal Distributore.

L'impianto sarà dotato di un unico sistema di supervisione e controllo responsabile della supervisione, del controllo e dell'acquisizione dei dati provenienti dalle macchine e/o controllori presenti nel parco fotovoltaico (PPC, inverter) oltre che di tutte le apparecchiature di cui sarà composto il sistema elettrico.

Le dimensioni delle strutture di supporto saranno:

- Struttura tracker 1x12: 48 moduli disposti su un'unica fila in configurazione Portrait;
- Struttura tracker 1x24: 47 moduli disposti su un'unica fila in configurazione Portrait;
- Struttura tracker 1x48: 495 moduli disposti su un'unica fila in configurazione Portrait.

Le stesse strutture saranno disposte ad una distanza asse-asse (pitch) di 4,8 m e saranno distanziate in direzione N-S di 0,35 m.

A protezione dell'impianto fotovoltaico verrà realizzata una recinzione perimetrale e pertanto si accederà al sito attraverso dei cancelli di accesso. Il sistema di illuminazione sarà limitato all'area di gestione dell'impianto e, al fine di garantire una maggiore sicurezza, verrà installato un sistema di videosorveglianza a circuito chiuso a monitoraggio continuativo e limitato all'area di gestione dell'impianto.

Tabella 3 – Descrizione sito

STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI FOTOVOLTAICI	Materiale	Acciaio zincato
	Tecnologia	Tracker single-axis – “Bifacial” Tilt ± 60°
	Posizionamento	Terreno
	Disposizione moduli FV	1x48 – Portrait / 1x24 – Portrait / 1x12 – Portrait
	Integrazione architettonica dei moduli	No
STRING INVERTER “SUNGROW SG350HX”	Tipologia	Convertitore DC/AC
	Potenza massima apparente in uscita	320 kVA (40°C)
	Numero di MPPTs indipendenti	12
	Massima corrente di corto circuito in ingresso per ogni MPPT	60 A
	Massima Tensione d'ingresso	500 V

	MPPT	
	<i>Corrente nominale d'uscita</i>	254 A
	<i>Tensione nominale d'uscita</i>	800 V
	Rendimento massimo	98.8 %
	Numero totale di String Inverter	Totale: 48 (n. 5 da 23 stringhe + n. 43 da 22 stringhe)
CABLAGGI	Cavo di stringa	FG21M21 10 mmq
	Cavo String Inverter – Transformation Cabin	ARG7R – 300 mmq
	CAVO media tensione	ARE4H5EX – 120/240/400 mmq RG7H1RX 18/30 kV - 630 mmq
TRASFORMATORI LV/MV	Tensione secondaria	800 V
	Tensione Primario	30.000 kV
	Potenza nominale trasformatore	6.000 kVA
	Tensione Ucc %	6 %
	Tipo di raffreddamento	ONAN
	Gruppo	Dy11-y11
	Numero totale	3
Potenza utile in uscita	5120 kVA – Ad ogni Trasnformation Unit verranno collegati n.16 String Inverter	
TRASFORMATORE MT/36 kV *	Potenza	20 MVA
	Tipo di raffreddamento	ONAN
	Gruppo	YNd11

* I valori indicati per il trasformatore MT/36 kV devono essere considerati come indicativi. Si rimanda ad una fase successiva di ingegneria per la scelta del trasformatore più opportuno anche in funzione degli equipment disponibili alla data di realizzazione dell'opera.

3. ATTIVITÀ SOGGETTE

Gli impianti fotovoltaici non rientrano generalmente fra le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi *ai sensi dell'Allegato I al D.P.R n.151/2011, a meno che la loro installazione non avvenga nell'ambito di attività soggette (esistenti o di nuova realizzazione) determinandone un aggravio del preesistente livello di rischio di incendio.*

Nel caso in esame, l'impianto in progetto risulta installato "a terra", in area delimitata e dotata di proprio accesso indipendente, senza alcuna interferenza impiantistica o funzionale con attività esistenti soggette a prevenzione incendi (tra l'altro non presenti nelle immediate vicinanze del sito in analisi).

Tuttavia, nell'ambito del progetto in esame, l'utilizzo da parte del Proponente di trasformatori immersi in olio combustibile comporta l'assoggettabilità dell'attività alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi da parte del competente Comando provinciale dei Vigili del Fuoco, ai sensi dell'Allegato I del DPR 151/2011 e del DM 07 agosto 2012.

*I trasformatori dell'impianto di nuova installazione sono, infatti, ricompresi nell'attività **48.1.B** "Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili superiori ad 1 mc – Macchine elettriche" ai sensi dell'Allegato I del DPR 151/2011.*

Tale attività è normata da specifica regola tecnica antincendio (normativa verticale) costituita dal DM 15.07.2014 "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", la cui puntuale osservanza verrà descritta nel seguito del presente documento.

Allo scopo di semplificare la verifica delle specifiche disposizioni antincendio la numerazione dei paragrafi seguirà quella della norma verticale di riferimento.

4. ATTIVITÀ 48.1.B – MACCHINE ELETTRICHE

4.1. TITOLO I – Capo I - Definizioni

Al fine di connettere l'impianto alla rete di e-Distribuzione, l'opera in progetto prevede l'installazione trasformatori immersi in olio combustibile.

Ciascun trasformatore rappresenta una macchina elettrica:

- immersa in olio isolante combustibile, in particolare si prevedono:
 - n.3 trasformatori BT/MT caratterizzati da una potenza di 6000 kVA che contengono un quantitativo massimo di olio combustibile pari a circa 3.850 l (3,85 mc) ciascuno;
 - n. 1 trasformatore 30/36 kV della potenza di 20 MVA immerso in 33.600 l (33,60 mc) di olio combustibile;
- collegata alla rete (installazione fissa) comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- installata *all'aperto in un'area elettrica* chiusa da una recinzione, il cui accesso è consentito esclusivamente a persone esperte, oppure a persone comuni sotto sorveglianza di persone esperte, *mediante l'apertura di porte chiuse a chiave e su cui sono applicati segnali idonei di avvertimento*;
- *facente parte di un sistema elettrico di potenza a cui afferisce l'energia prodotta dai moduli fotovoltaici ed in cui, oltre al trasformatore, sono installate apparecchiature elettriche di sezionamento, interruzione, protezione e controllo*;
- *dotata di un sistema di contenimento di volume idoneo a raccogliere l'olio combustibile presente all'interno della macchina stessa*;
- *installata nell'ambito del progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico ubicato nel territorio di Fabbrico (RE)*;
- *Non installata all'interno di caserme, edifici a particolare rischio incendio (ricomprese ai punti 41, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 77 dell'Allegato I al DPR n.151/201) o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone al m².*

4.2. TITOLO I – Capo II – Disposizioni comuni

4.2.1. Sicurezza delle installazioni

L'installazione di tutte le apparecchiature elettriche e dei relativi dispositivi di protezione sarà realizzata a regola d'arte in conformità alle normative CEI di riferimento vigenti al momento della realizzazione dell'impianto stesso.

In particolare, l'impianto sarà dotato di sistema di protezione generale e sistema di protezione di interfaccia, conformi alla normativa CEI 0-16. Il dispositivo di interfaccia, sul quale agiscono le protezioni, è integrato nel quadro corrente alternata "QCA". Dette protezioni saranno corredate di una certificazione di conformità emessa da organismo accreditato.

4.2.2. Ubicazione

I n.4 trasformatori di progetto afferenti all'impianto fotovoltaico saranno installati all'aperto, all'interno di un'area elettrica chiusa e recintata.

Si specifica che, anche se all'apparenza tali macchine sembra siano installate in cabinati chiusi, in realtà la struttura esterna è utile solamente per la protezione del trasformatore dagli agenti atmosferici. Difatti tale

struttura presenta delle griglie sul fronte e sul retro permanentemente aperte e di dimensioni pari all'intero prospetto dell'area contenente il trasformatore. Per tali motivi si ritiene che lo stesso cabinato non possa essere considerato come un compartimento.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato progettuale "FAB.ENG.TAV.034.00_ sezioni e prospetti dei trasformatori - indicazione presidi antincendio" relativo alle strutture tipo nelle quali sono riparati i trasformatori.

L'area oggetto dell'intervento sarà separata mediante recinzioni perimetrali alte 2,5 m e saranno accessibili tramite cancelli carrabili di ampiezza pari a 5 m.

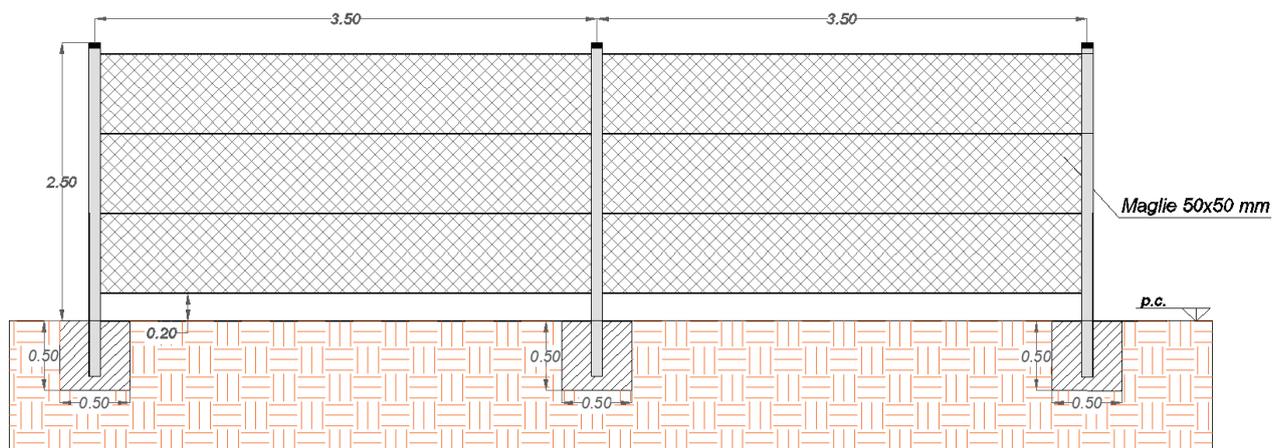


Figura 10 – Tipologica recinzione che racchiude l'area dei trasformatori BT/MT.

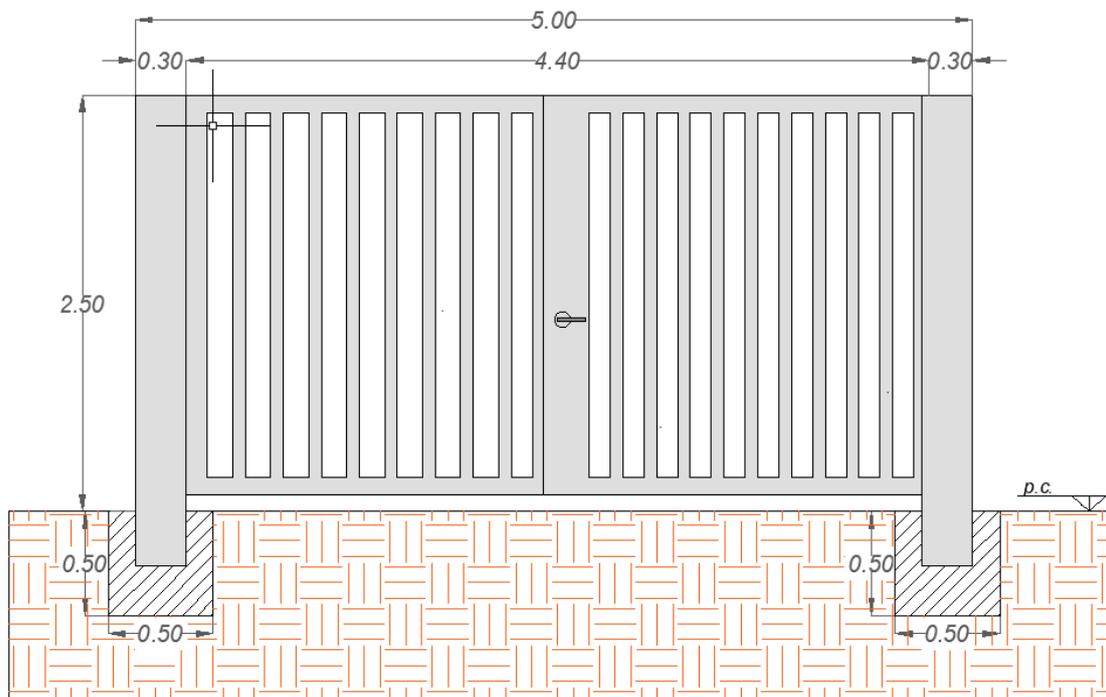


Figura 11 – Tipologico cancello di accesso all'area di impianto contenente i trasformatori BT/MT.

All'interno della stessa area di impianto vi è collocato il trasformatore 30/36 kV; pertanto, anch'esso è installato in un'area elettrica anche se è dotato di un cancello e una recinzione propria di seguito illustrati.

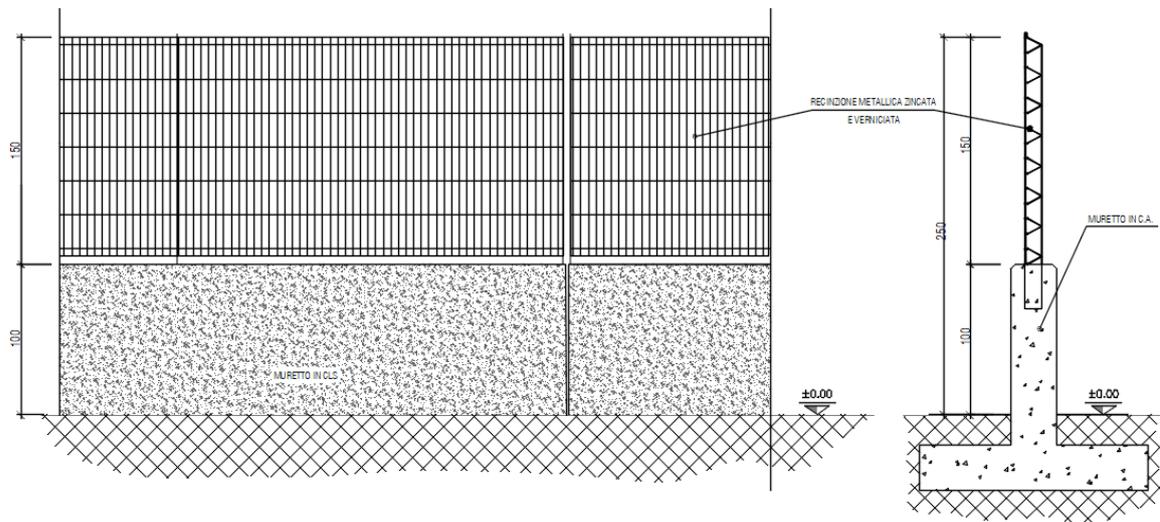


Figura 12 – Tipologici della recinzione prevista per l'area SEU.

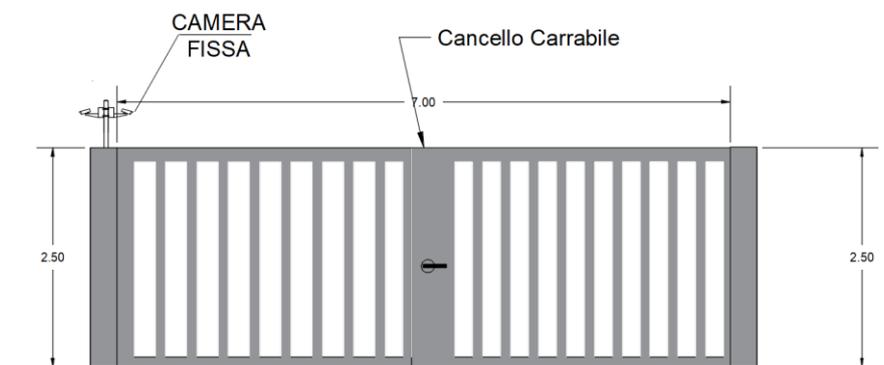


Figura 13 – Tipologico del cancello di accesso previsto per l'area SEU.

4.2.3. Capacità complessiva del liquido isolante combustibile

Come anticipato, il progetto prevede l'installazione di trasformatori, i cui quantitativi di liquido combustibile definitivi saranno confermati in fase esecutiva.

Tabella 4 – Capacità di olio isolante combustibile per ciascun trasformatore

MACCHINA ELETTRICA	QUANTITÀ	POTENZA [kVA]	VOLUME DI OLIO MASSIMO PREVISTO IN CIASCUNA MACCHINA [l]
TRASFORMATORE BT/MT	3	6.000	3.850
TRASFORMATORE	1	20.000	33.600

Dato che ciascuna macchina elettrica di progetto sarà posizionata all'interno di una cabina prefabbricata e che ogni macchina elettrica sarà collocata ad una distanza non inferiore ai 3 metri l'una dall'altra, i

trasformatori possono essere considerati come installazioni fisse distinte ai sensi di quanto previsto dal punto 4 di cui al Capo II del Titolo I del DM del 15 luglio 2014.

4.2.4. Protezioni elettriche

Tutti gli impianti a cui saranno connesse le macchine elettriche saranno dotati di adeguate protezioni *elettriche che consentiranno l'apertura automatica dei circuiti in caso di sovraccarichi e cortocircuiti. Tutti i trasformatori saranno protetti da interruttori su entrambi i lati. Tali interruttori consentiranno l'apertura automatica delle protezioni in caso di cortocircuito e sovraccarico.*

4.2.5. Esercizio e manutenzione

Tutte le apparecchiature elettriche presenti all'interno dell'impianto di progetto, in particolare i trasformatori BT/MT, saranno sottoposte a manutenzione periodica ordinaria e straordinaria, secondo quanto indicato dalla normativa applicabile, nei manuali di uso e manutenzione forniti dai costruttori delle macchine stesse e dei relativi dispositivi di protezione, o 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 saranno effettuati da personale specializzato al fine di garantire il corretto e sicuro funzionamento.

Tutte le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione, inoltre, saranno annotati in apposito *registro conservato nei locali di servizio dell'impianto, messo a disposizione, su richiesta, al competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.*

4.2.6. Messa in sicurezza

Per consentire l'intervento in sicurezza dei soccorritori in caso di incendio, sarà garantita la reperibilità h24 e 365 giorni all'anno di personale tecnico operativo che, con intervento in loco o da remoto, potrà provvedere al sezionamento della porzione di rete a cui sono connesse le macchine elettriche fisse presenti nell'impianto. Il sezionamento di emergenza sarà, in ogni caso effettuato in modo da garantire la continuità dell'alimentazione delle utenze di emergenza.

La procedura di messa in sicurezza in caso di incendio sarà riportata, unitamente al numero telefonico del *centro di controllo e gestione dell'impianto, in apposito cartello installato sulla parete esterna della cabina di trasformazione in prossimità dell'ingresso.*

4.2.7. Segnaletica di sicurezza

Le aree in cui saranno ubicate le macchine elettriche ed i loro accessori saranno segnalate con apposita cartellonistica conforme alla normativa vigente ed alla normativa in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro.

Si precisa che saranno segnalati con appositi cartelli:

- Le posizioni degli estintori antincendio;
- I pulsanti di allarme incendio manuali, che oltre a mettere in funzione il segnalatore ottico acustico in loco, invieranno un segnale di allarme incendio al centro di telecontrollo;
- Le uscite di sicurezza dai locali cabine;
- Il divieto di ingresso a persone non autorizzate;
- Il divieto di spegnere incendi con acqua;
- *L'obbligo di uso di 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 delle cabine e all'interno dell'area recintata dell'impianto in prossimità degli ingressi;*
- *Segnaletica di divieto di accesso all'area a 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 delle cabine con indicazione della posizione delle principali apparecchiature elettriche (trasformatore, interruttori, quadro di sezionamento e comando, etc.)

4.2.8. Accessibilità e percorsi per la manovra dei mezzi di soccorso

I mezzi di soccorso potranno facilmente accedere tramite strade sterrate carrabili di ampiezza pari a 3,5 m, prive di impedimenti in altezza, con raggio di volta minimo di 13 m, pendenza longitudinale minore del 10% e con resistenza al carico di almeno 20 tonnellate, ai piazzali antistanti le cabine di trasformazione in cui sono installati i trasformatori. Tali aree, inoltre, hanno dimensioni tali da permettere lo stazionamento dei mezzi di soccorso.

Al fine di garantire l'accesso all'impianto saranno montati cancelli di accesso di larghezza pari a 5 metri (Figura 11) per l'intera area di impianto e pari a 7 m per l'area SEU (Figura 13).

4.2.9. Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio

La società proponente, in qualità di gestore dell'impianto predisporrà un Piano di Emergenza interno.

Nel locale cabina sarà installata, in un quadretto a parete, la planimetria semplificata dell'edificio in cui saranno indicate:

- La posizione del trasformatore e di tutti i quadri elettrici e di controllo;
- Le vie di esodo e/o le uscite;
- Le attrezzature antincendio.

Inoltre, nello stesso locale sarà custodita anche 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;
- 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 è dotata di:

- Estintori;
- Impianto di rivelazione fumi con controllo remoto;

- Sistema di videosorveglianza e 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, le cabine di trasformazione saranno messe fuori servizio, e risulteranno pertanto non in tensione, riducendo drasticamente il rischio di incendio legato alla presenza di apparecchiature sotto tensione.

In tutta l'area di impianto, inoltre, vigerà il divieto di fumare, riducendo pertanto 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 e polveri infiammabili;*
- Saranno adottati dispositivi di sicurezza (impianto di rilevazione fumi nel locale di installazione del trasformatore, estintori e sistema di videosorveglianza)
- *Sarà garantito il rispetto dell'ordine e della pulizia, sia nel locale tecnico che 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, che saranno costituiti da imprese specializzate nella gestione e manutenzione di impianti fotovoltaici.*

Inoltre, per prevenire gli incendi:

- *Sarà vietato il deposito e l'utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili (oltre all'olio dei trasformatori che sarà comunque stoccato in appositi serbatoi);*
- *Non è previsto l'utilizzo di fonti di calore;*
- *Non è previsto l'utilizzo di fiamme libere;*
- *Sarà vietato fumare in tutta l'area dell'impianto;*
- I lavori di manutenzione saranno eseguiti da personale esperto ed addestrato alle emergenze e, durante i lavori non saranno accumulati rifiuti e scarti combustibili.

4.3. TITOLO II – Macchine elettriche fisse di nuova installazione

4.3.1. Classificazione delle installazioni di macchine elettriche fisse

Visto quanto sintetizzato nella tabella al **Par. 4.2.3**, ai sensi del Titolo II di cui al DM del 15 luglio 2014, è possibile dedurre che:

- ogni trasformatore BT/MT da 6000 kVA ricade in classe B0, ovvero installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume $> 2000 \text{ l}$ e $\leq 20000 \text{ l}$;
- il trasformatore 30/36 kV da 20 MVA ricade in classe C0, ossia installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume $> 20000 \text{ l}$ e $\leq 45000 \text{ l}$.

Tabella 5 – Classificazione delle installazioni di macchine elettriche

MACCHINA ELETTRICA	QUANTITÀ	POTENZA [kVA]	VOLUME DI OLIO MASSIMO PREVISTO IN CIASCUNA MACCHINA[I]	CLASSIFICAZIONE E DESCRIZIONE
TRASFORMATORE BT/MT	3	6.000	3.850	B0 - installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume $> 2000 \text{ l}$ e $\leq 20000 \text{ l}$
TRASFORMATORE 30/36 kV	1	20.000	33.600	C0 – installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume $> 20000 \text{ l}$ e $\leq 45000 \text{ l}$

4.3.2. Accesso all'area

La viabilità di accesso all'area di impianto potrà avvenire percorrendo la Strada Provinciale 46 che risulta in buone condizioni. Si prevede per cui, di accedere all'area di impianto sfruttando un accesso esistente a Nord-Est dell'area che verrà adeguato ai fini del passaggio dei mezzi di cantiere e di soccorso prevedendo l'eventuale rimozione delle alberature ed un allargamento delle piazzole di manovra.

Le macchine elettriche saranno poi raggiungibili mediante la viabilità interna, progettata in modo da consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco. In particolare, tali strade presenteranno i seguenti requisiti minimi:

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

4.3.3. Sistema di contenimento

Per contrastare la propagazione di un eventuale incendio dovuto allo spandimento del liquido isolante combustibile, ogni macchina elettrica sarà dotata di un adeguato sistema di contenimento; nello specifico i *trasformatori BT/MT afferenti all'impianto fotovoltaico* saranno dotati di vasche di raccolta interrate per una profondità di 0,95 m circa per la raccolta dell'olio contenuto all'interno dei trasformatori BT/MT, e dimensionata per contenere il 120% di olio.

Il trasformatore 30/36 kV sarà posizionato su una vasca in c.a. Nella parte superiore di detta vasca sarà previsto un grigliato in acciaio su cui sarà posto uno strato di circa 15 cm di ghiaia da fiume liscia avente pezzatura di 4-5 cm, al fine di favorire l'estinzione della fiamma qualora si abbia la fuoriuscita di olio ardente. Le dimensioni della vasca saranno tali da poter contenere il volume di olio e sarà opportunamente maggiorata (circa del 20%) per considerare il caso in cui la stessa possa essere parzialmente occupata dall'acqua piovana.

4.3.4. CAPO II – Disposizioni per le macchine elettriche installate all'aperto

4.3.4.1. Recinzione

Le macchine elettriche afferenti all'impianto fotovoltaico saranno installate all'aperto in area perimetrata da una recinzione alta 2,50 m dal suolo e costituita da una rete a maglia metallica di dimensioni 50 x 50 mm.

L'accesso sarà garantito a mezzo di cancelli carrabili della larghezza di 5,00 m e 7,00 e vietato, con apposita segnaletica, agli estranei. Per maggiori dettagli si rimanda la **Par. 4.2.2.**

4.3.4.2. Distanze di sicurezza e protezione

Tutti i trasformatori installati all'aperto saranno posizionati in modo tale che l'eventuale incendio di uno di essi non costituisca pericolo per le altre installazioni.

Inerentemente ai trasformatori BT/MT, poiché ogni singola macchina contiene un volume di liquido compreso tra 2.000 l e 20.000 l, saranno rispettate le seguenti distanze minime di sicurezza:

Tabella 6 – Distanze di sicurezza per trasformatori BT/MT

Tipologia di Distanza	Distanza minima
Distanza di sicurezza interna	5 m
Distanza di sicurezza esterna	10 m
Distanza di protezione	3 m

Riguardo al trasformatore 30/36 kV della potenza di 20 MVA immerso in più di 20.000 l di olio combustibile saranno rispettate le seguenti distanze minime di sicurezza:

Tabella 7 – Distanze di sicurezza per trasformatore 30/36 kV

Tipologia di Distanza	Distanza minima
Distanza di sicurezza interna	10 m
Distanza di sicurezza esterna	20 m
Distanza di protezione	5 m

Qualora, in fase di realizzazione, non siano rispettate le distanze sopra riportate, tra le macchine elettriche fisse dovranno essere predisposte delle pareti divisorie resistenti al fuoco con prestazioni non inferiori ad EI 60 con le seguenti dimensioni:

- altezza: pari a quella della sommità del serbatoio di espansione o a quella della sommità del cassone della macchina elettrica;
- lunghezza: pari almeno alla lunghezza/larghezza del lato della fossa di raccolta parallelo ai lati prospicienti delle macchine elettriche.

4.3.5. CAPO V – Mezzi ed impianti di protezione attiva

4.3.5.1. Generalità

Tutti i trasformatori saranno protetti da sistemi di protezione attiva contro gli incendi progettati, realizzati, collaudati e mantenuti secondo la regola dell'arte (assicurata dalla conformità degli impianti alle norme emanate da enti di normazione nazionale, europei ed internazionali), in conformità alle normative tecniche di riferimento ed alle disposizioni del DM del 20 dicembre 2012.

4.3.5.2. Mezzi di estinzione portatile

I possibili incendi che possono svilupparsi nell'area di progetto sono di classe B, essendo correlati alla presenza di materiali liquidi e infiammabili (liquido isolante di tipo combustibile).

I presidi antincendio previsti, pertanto, saranno costituiti da estintori portatili e carrellati a CO₂ e da contenitori con sabbia.

Non saranno invece utilizzabili estintori a schiuma, data la presenza di apparecchiature elettriche sotto tensione per cui è necessario l'esclusivo utilizzo di materiali dielettrici come la CO₂ al posto delle polveri polivalenti che potrebbero danneggiare le apparecchiature stesse.

Gli estintori saranno collocati presso ciascuna macchina elettrica in posizioni facilmente accessibili e segnalati da opportuno cartello. Essi saranno di tipo carrellato, da 6 kg con classe estinguente 233B ai sensi di quanto previsto dal DM del 3 agosto 2015.

Il personale tecnico addetto alle operazioni del trasformatore sarà formato ed addestrato all'uso degli estintori.

4.3.5.3. Impianti di spegnimento

Come espresso al **Par.4.3.1**, le installazioni in progetto ricadono in classe B0 in quanto trattasi di trasformatori BT/MT con potenza nominale di 6000 kVA, mentre rientra in classe C0 il trasformatore 30/36 kV con potenza nominale di 20'000 kVA. In quest'ultimo caso, trattandosi di installazioni all'aperto, si prevedono idonei sistemi manuali di spegnimento.

4.3.5.4. Impianti di rivelazione e di segnalazione allarme incendio

Dal momento che l'area di impianto non sarà permanentemente presidiata, in ottemperanza a quanto previsto al punto 4 di cui al Capo V del Titolo II del DM 15 luglio 2014, sarà prevista l'installazione di opportuni sistemi fissi automatici di rivelazione ed allarme incendio le cui caratteristiche di funzionamento saranno definite in fase di progetto esecutivo.

Gli impianti di rivelazione incendi garantiranno comunque:

- la segnalazione dell'allarme incendio, anche in remoto, al gestore o conduttore dell'installazione;

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

4.3.5.5. Sistema di controllo dei fumi e del calore di tipo naturale o meccanico

In caso di incendio, la naturale evacuazione del fumo sarà garantita dall'ubicazione di tutte le installazioni/sorgenti in aree scoperte e all'aperto.

5. ALTRE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITÀ

5.1. Lavorazioni

All'interno delle aree alloggianti le macchine elettriche non si eseguirà alcuna lavorazione.

5.2. Macchine, apparecchiature ed attrezzi

Le apparecchiature presenti all'interno delle cabine ospitanti le macchine elettriche saranno:

- Apparecchiature di Media Tensione:
 - Interruttore generale,
 - Protezione del trasformatore BT/MT,
 - Quadro elettrico a MT,
 - Apparecchiatura inverter,
 - Cavi a MT;
- Apparecchiature BT:
 - *Celle BT per arrivo linee dall'impianto fotovoltaico,*
 - Quadro BT per alimentazione servizi ausiliari (impianti illuminazione, di videosorveglianza ed antintrusione, impianto di illuminazione area esterna) ed installato nel locale BT,
 - Cavi BT,
 - Sistemi di controllo remoto moduli fotovoltaici,
 - Sistema di telecomunicazione (modem, router, etc.).

5.2.1. Trasformatore BT/MT

Come già dettagliatamente anticipato, *il progetto in esame prevede l'installazione di n.3 trasformatori trifase BT/MT da 6000 kVA alloggiati all'aperto in area elettrica chiusa.* Il quantitativo massimo di liquido infiammabile previsto *contenuto all'interno* di ogni trasformatore è di 3,85 mc.

5.2.2. Trasformatore 30/36 kV

Come anticipato nell'area presso la quale sorgerà l'impianto sarà installato un trasformatore 30/36 kV caratterizzato da un valore di una potenza nominale di 20 MVA con una quantità massima di olio isolante combustibile pari a 33,60 mc.

5.2.3. Cavi

Per ridurre il pericolo di propagazione di incendio e le sue conseguenze, i cavi entranti nel trasformatore saranno del tipo non propagante la fiamma. Inoltre, i cavi di potenza e quelli dei circuiti di controllo di componenti elettrici *di media tensione seguiranno percorsi differenti per preservare il più possibile l'integrità* di questi ultimi in caso di danni ai circuiti di potenza.

5.3. Movimentazioni interne

Nei pressi delle macchine elettriche di trasformazione non è prevista la movimentazione di materiali pericolosi o a rischio di incendio.

5.4. Impianti tecnologici di servizio

Presso le macchine elettriche saranno installati i seguenti impianti tecnologici:

- Impianto di illuminazione interna ai cabinati;
- Impianto di illuminazione area esterna;
- Impianto di videosorveglianza ed antintrusione.

5.5. Aree a rischio specifico

Come anticipato le aree soggette a rischio specifico sono costituite da quelle presso le quali saranno installati i trasformatori immersi in olio combustibile in quantità superiori a 1 mc, identificando quindi l'*attività 48.1.B* ai sensi del DPR 151/2011.

5.6. DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

5.6.1. Accessibilità e viabilità

Le caratteristiche di accessibilità dell'area sono state descritte ai paragrafi 4.2.8 e 4.3.2.

5.6.2. Lay-out aziendale

Le macchine elettriche soggette a prevenzione incendi sono ubicate *all'aperto in area* di impianto fotovoltaico "Fabbrico (RE)" raggiungibili tramite viabilità sterrata di larghezza pari a 3,50 m. *L'intero impianto è delimitato* da una recinzione metallica di altezza pari a circa 2,5 m dal suolo.

5.6.3. Affollamento degli ambienti

Non è prevista la presenza continua di persone all'interno dell'area di impianto. Saltuariamente personale *qualificato ed addestrato potrà accedere all'area in occasione di manutenzioni ordinarie e straordinarie delle apparecchiature elettriche e/o per ispezioni dei locali.* Inoltre, non è prevista la presenza di persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali.

Il Progettista
Ing. Luca Spaccino

