

**IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA  
FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA CON ACCUMULO  
DENOMINATO "SASSARI 02"**

**REGIONE SARDEGNA  
PROVINCIA di SASSARI  
COMUNI di SASSARI e PORTO TORRES**

**PROGETTO DEFINITIVO**

Tav.:	Titolo:
<b>R08</b>	<b>Relazione tecnica antincendio</b>

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
n.a.	<b>A4</b>	<b>R08_RelazioneTecnicaAntincendio_08</b>

Progettazione:	Committente:
<b>DOTT. ING. Fabio CALCARELLA</b> Via Bartolomeo Ravenna, 14 - 73100 Lecce Mob. +39 340 9243575 fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu P. IVA 04433020759	<b>Whysol-E Sviluppo S.r.l.</b> Via Meravigli, 3 - 20123 - MILANO Tel: +39 02 359605 info@whysol.it - whysol-e.sviluppo@legalmail.it P. IVA 10692360968



Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Marzo 2021	Prima emissione	STC	FC	WHYSOL-E Sviluppo s.r.l.

## Sommario

CABINE DI CAMPO E TRASFORMAZIONE .....	4
1   PREMESSA .....	4
2   GENERALITA' .....	4
3   ATTIVITA' N. 48.1.B AI SENSI DEL DPR 151/2011 E DEL DM 07.08.2012 .....	5
3.1   TITOLO I – Capo I - Definizioni .....	5
3.2   TITOLO I – Capo II – Disposizioni comuni .....	7
3.2.1   Sicurezza delle installazioni .....	7
3.2.2   Ubicazione .....	7
3.2.3   Capacità complessiva del liquido isolante combustibile .....	7
3.2.4   Protezione elettriche .....	8
3.2.5   Esercizio e manutenzione .....	8
3.2.6   Messa in sicurezza .....	8
3.2.7   Segnaletica di sicurezza .....	9
3.2.8   Accessibilità mezzi di soccorso .....	9
3.2.9   Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio .....	10
3.3   TITOLO II – Macchine elettriche fisse di nuova installazione .....	11
3.3.1   Classificazione delle installazioni di macchine elettriche fisse .....	11
3.3.2   Accesso all'area .....	12
3.3.3   Sistema di contenimento .....	12
3.3.4   CAPO I – Disposizioni per macchine elettriche installate all'aperto .....	13
3.3.4.1   Recinzione .....	13
3.3.4.2   Distanze di sicurezza .....	13
3.4   Mezzi ed impianti di protezione attiva .....	15
3.4.1   Generalità .....	15
3.4.2   Mezzi di estinzione portatili .....	15
3.4.3   Sistema di controllo dei fumi e del calore di tipo naturale o meccanico .....	15
3.4.4   Illuminazione di emergenza .....	16
4   ALTRE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITA' .....	17
4.1   Lavorazioni .....	17
4.2   Macchine, apparecchiature ed attrezzi .....	17
4.2.1   Trasformatore MT/BT .....	17
4.2.2   Cavi .....	17
4.3   Movimentazioni interne .....	18
4.4   Impianti tecnologici di servizio .....	18
4.5   Aree a rischio specifico .....	18
4.6   Descrizione delle condizioni ambientali .....	18
4.6.1   Accessibilità e viabilità .....	18
4.6.2   Lay-out aziendale .....	18
4.6.3   Caratteristiche degli edifici – Cabina di Campo .....	18
4.6.3.1   Superficie ed aerazione dei vani tecnici .....	19
4.6.3.2   Strutture .....	19
4.6.3.3   Dimensioni .....	20
4.6.3.4   Accesso e comunicazioni .....	20

4.6.3.5	Porte.....	20
4.6.4	Affollamento degli ambienti .....	21
4.6.5	Vie di esodo .....	21
5	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEL RISCHIO DI INCENDIO.....	21
6	IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI.....	22
	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE (SSE) .....	22
7	PREMESSA.....	22
8	GENERALITA' .....	23
9	ATTIVITA' N. 48.1.B AI SENSI DEL DPR 151/2011 E DEL DM 07.08.2012 .....	23
9.1	TITOLO I – Capo I - Definizioni.....	24
9.2	TITOLO I – Capo II – Disposizioni comuni.....	25
9.2.1	Sicurezza delle installazioni.....	25
9.2.2	Ubicazione .....	25
9.2.3	Capacità complessiva del liquido isolante combustibile.....	25
9.2.4	Protezione elettriche.....	25
9.2.5	Esercizio e manutenzione.....	25
9.2.6	Messa in sicurezza .....	26
9.2.7	Segnaletica di sicurezza .....	27
9.2.8	Accessibilità mezzi di soccorso .....	28
9.2.9	Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio .....	28
9.3	TITOLO II – Macchine elettriche fisse di nuova installazione.....	30
9.3.1	Classificazione delle installazioni di macchine elettriche fisse .....	30
9.3.2	Accesso all'area .....	30
9.3.3	Sistema di contenimento .....	30
9.3.4	CAPO I – Disposizioni per macchine elettriche installate all'aperto .....	31
9.3.4.1	Recinzione .....	31
9.3.4.2	Distanze di sicurezza .....	32
9.4	Mezzi ed impianti di protezione attiva.....	34
9.4.1	Generalità.....	34
9.4.2	Mezzi di estinzione portatili.....	34
9.4.3	Sistema di controllo dei fumi e del calore di tipo naturale o meccanico .....	35
9.4.4	Illuminazione di emergenza .....	36
9.5	Ubicazione.....	37
9.6	Caratteristiche locale gruppo elettrogeno (locale nel volume di un vano tecnico) .....	37
9.7	Alimentazione a combustibile liquido.....	37
9.7.1	Sistema di alimentazione .....	37
9.7.2	Serbatoio incorporato.....	38
9.8	Sistemi di scarico dei gas combusti.....	38
9.8.1	Materiali.....	38
9.8.2	Sistemazione .....	38
9.8.3	Sistema di lubrificazione.....	38
9.9	Installazione.....	38
9.10	Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive .....	38
9.11	Illuminazione di sicurezza .....	39
9.12	Mezzi di estinzione portatili .....	39
9.13	Impianto automatico di rivelazione incendi .....	39
10	ALTRE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITA' .....	39
10.1	Lavorazioni.....	39
10.2	Macchine, apparecchiature ed attrezzi.....	39
10.2.1	Cavi.....	40

10.3	Movimentazioni interne.....	40
10.4	Impianti tecnologici di servizio .....	41
10.5	Aree a rischio specifico .....	41
10.6	Descrizione delle condizioni ambientali.....	41
10.6.1	Accessibilità e viabilità .....	41
10.6.2	Lay-out aziendale.....	41
10.6.3	Caratteristiche degli edifici – locale tecnico principale .....	41
10.6.4	Caratteristiche degli edifici – locale tecnico .....	42
10.6.4.1	Strutture .....	42
10.6.4.2	Accesso e comunicazioni.....	42
10.6.4.3	Porte.....	42
10.6.5	Affollamento degli ambienti .....	42
10.6.6	Vie di esodo .....	43
11	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEL RISCHIO DI INCENDIO.....	43
12	IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI.....	44
12.1	Oggetto .....	44
12.2	Principali riferimenti normativi .....	44
12.3	Generalità.....	45
12.4	Dati di progetto e dati ambientali .....	45
12.5	Dimensione dell’impianto .....	46
12.6	Rivelatori di fumo.....	46
12.7	Pulsanti allarme incendio ad attivazione manuale.....	46
12.8	Segnalatori ottico – acustici di allarme incendio.....	47
12.9	Centralina antincendio .....	47
12.10	Connessione via cavo .....	47
12.11	Alimentazione.....	48
12.12	Prove di funzionamento.....	48
12.13	Manutenzione dell’impianto .....	49

## **CABINE DI CAMPO E TRASFORMAZIONE**

### **1 PREMESSA**

Oggetto della presente trattazione sono gli Shelter contenenti il gruppo Conversione/Trasformazione da installare all'interno dell'Impianto Fotovoltaico denominato "Sassari 02" con potenza nominale pari a 30.000 kVA e potenza installata pari a 30.884,40 kWp, con annesso Sistema di Accumulo dell'Energia a batterie al Litio. Le opere saranno localizzate su un unico lotto ubicato ad una distanza minima di circa 10,6 km a Sud-Ovest dell'abitato di Porto Torres (SS).

Nell'ambito dei fabbricati in questione, l'attività soggetta alle visite e ai controlli di prevenzione incendi da parte del competente *Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco*, ai sensi dell'*Allegato I del DPR 151/2011 (classificazione)* e dell'*Allegato III del D.M. 07 agosto 2012 (sottoclassificazione)*, è:

- **48.1.B "Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m<sup>3</sup> – Macchine elettriche"**

Tale attività è regolata da specifiche disposizioni antincendi (*norma verticale*) di cui al *DM 15 luglio 2014*, pertanto in conformità a quanto indicato nell'*Allegato I del D.M. 7 agosto 2012* la presente Relazione Tecnica dimostrerà l'osservanza delle specifiche disposizioni tecniche antincendio.

### **2 GENERALITA'**

All'interno delle aree di Impianto è prevista l'installazione di 7 Cabine di Campo contenenti i Quadri di Media Tensione e tutti i sistemi di protezione impianto e di 12 Shelter prefabbricati costituenti i gruppi conversione/trasformazione. Questi arrivano preassemblati dallo stabilimento di produzione e non necessitano di ulteriore fabbricato per il lotto alloggiamento. All'interno di ciascuno di essi, trovano posto:

- N°1 Inverter per la conversione da corrente continua a corrente alternata;
- N° 1 trasformatore MT/BT per l'innalzamento della tensione sino a 30 kV;

Inoltre è prevista la realizzazione di un Sistema di Accumulo dell'Energia Prodotta, costituito da:

- **36** Cabinati prefabbricati (shalter/container) contenenti le batterie al litio ferro fosfato per l'accumulo dell'energia prodotta, dimensioni pari a **(L x h x p) = 12,20 x 2,59 x 2,43 m**, cioè le dimensioni standard di un container metallico da 40' (piedi);
- **9** cabinati prefabbricati preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenti gli Inverter (PCS); i cabinati avranno dimensioni **(L x H x p) 6,10 x 3,10 x 2,50 m**, cioè le dimensioni standard di un container metallico da 20' (piedi);
- **18** trasformatori BT/MT (2 per ogni PCS);

- **Una** Cabina di Raccolta (**CdR SdA**), in cui converge in media tensione tutta l'energia del Sistema di Accumulo avente dimensioni pari a (**L, H, p**) **20,00 x 3,10 x 2,50 m**.

Per la verifica delle specifiche disposizioni antincendio la numerazione dei paragrafi segue quella dell'Allegato I del DM 15 luglio 2014: "*Regola Tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, installazione ed esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiori ad 1 mc*".

In particolare si verificherà il prefabbricato (Shelter), poiché in esso è contenuto il trasformatore con liquido isolante (olio), in quantità superiore a 1 m<sup>3</sup>.

Ciascun Shelter occuperà complessivamente un'area di circa (L x p) 6,10 m x 2,50 m = 15,25 m<sup>2</sup>.

Questi sono dotati, al di sotto della sezione di trasformazione, di un sistema integrato di contenimento dell'olio avente dimensioni in pianta pari a quelle della sezione di trasformazione ed altezza pari a 30,5 cm. Si avrà quindi un volume di contenimento in caso di sversamento dell'olio per guasto, pari a 3,29 x 2,43 x 0,35 = 2,79 m<sup>3</sup>.

Allo scopo di semplificare la verifica delle specifiche disposizioni antincendio la numerazione dei paragrafi segue quella dell'Allegato I del DM 15 luglio 2014: "*Regola Tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, installazione ed esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiori ad 1 m<sup>3</sup>*".

### **3 ATTIVITA' N. 48.1.B AI SENSI DEL DPR 151/2011 E DEL DM 07.08.2012**

**(verifica puntuale di conformità del Progetto alle prescrizioni del DM 15.07.2014)**

Nell'ambito dei locali Cabina di Campo e Trasformazione, 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 (normativa verticale).

#### **3.1 TITOLO I – Capo I - Definizioni**

Nell'ambito del progetto in esame e della trattazione della presente relazione, si prevede come detto, l'installazione di gruppi conversione/trasformazione prefabbricati, all'interno dei quali troverà per la sezione trasformazione, un elevatore di tensione in olio, avente potenza nominale massima pari a 3.000 kVA (consideriamo il trasformatore più grande).

Un tale trasformatore avrà un peso di olio pari a 1.650 kg.

Potenza	Perdite a vuoto	Perdite a carico	Vcc %	Rendimento (pieno carico)		Caduta di tensione		Dimensioni				Pesi	
				cosfi 1	cosfi 0,9	cosfi 1	cosfi 0,9	A	B	H	I	Olio	TOT
KVA	W	W	%	%	%	%	%	mm	mm	mm	mm	kg	kg
100	180	1250	4	98,59	98,44	1,32	2,82	1020	700	1350	slitte	180	800
160	260	1700	4	98,79	98,66	1,14	2,68	1040	740	1380	520	210	990
250	360	2350	4	98,93	98,81	1,02	2,59	1130	770	1420	520	260	1270
400	520	3250	4	99,07	98,96	0,89	2,49	1250	820	1580	670	330	1750
500	610	3900	4	99,11	99,01	0,86	2,46	1350	850	1620	670	370	1900
630	680	4800	6	99,14	99,04	0,94	3,41	1500	910	1680	670	425	2300
800	800	6000	6	99,16	99,06	0,93	3,40	1600	940	1730	670	490	2700
1000	940	7600	6	99,15	99,06	0,94	3,40	1700	990	1750	820	550	2900
1250	1150	9500	6	99,16	99,06	0,94	3,40	1850	1170	1820	820	640	3350
1600	1450	12000	6	99,32	99,25	0,77	3,27	1900	1250	2000	820	800	3950
2000	1800	15000	6	99,17	99,08	0,93	3,40	2000	1280	2100	1070	1150	5100
2500	2150	18500	6	99,18	99,09	0,92	3,39	2250	1300	2400	1070	1400	6350
3150	2550	23000	6	99,20	99,11	0,91	3,38	2400	1400	2500	1070	1650	6950

Pertanto, considerando la densità dell'olio per trasformatori pari a 872 (kg/m<sup>3</sup>), il volume complessivo dell'olio nella macchina elettrica sarà di:

$$1.400(\text{kg}) / 872 (\text{kg}/\text{m}^3) \cong 1,60 \text{ m}^3$$

Possiamo riassumere quindi che il trasformatore è una macchina elettrica:

- con *potenza nominale di 2.500 kW*;
- con presenza nel *cassone di olio isolante in quantità pari a 1,60 m<sup>3</sup>*;
- *collegata alla rete* (installazione fissa) comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- installata *all'interno di locale all'aperto*;
- installata nell'ambito di un *Impianto Fotovoltaico in 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 dell'*Impianto Fotovoltaico* non sono installate altre macchine elettriche con liquido isolante combustibile;
- fa parte di un *sistema elettrico* di potenza in cui afferisce l'energia prodotta dai generatori fotovoltaici, i pannelli solari, (ubicati nei pressi della stessa cabina);
- installata come detto nell'ambito di un *Impianto Fotovoltaico isolato* ubicata in area non urbanizzata di tipo agricolo ai sensi del PUC di Codrongianos (SS) 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 m<sup>2</sup>;

### 3.2 TITOLO I – Capo II – Disposizioni comuni

#### 3.2.1 Sicurezza delle installazioni

L'installazione di tutte le apparecchiature elettriche all'interno dell'Impianto Fotovoltaico sarà realizzata a regola d'arte in conformità alle normative CEI di riferimento vigenti al momento della sua messa in opera.

#### 3.2.2 Ubicazione

I Trasformatori MT/BT saranno installati come detto, all'interno di box prefabbricati in stabilimento dal produttore (shelter) dei gruppi di conversione/trasformazione (Inverter + Trasformatore BT/MT) L'impianto sarà distribuito su un'unica area con quota s.l.m. pari a circa 70 metri, e de tutto pianeggiante. I terreni in questione hanno tutti destinazione agricola con una estensione totale di circa 42,72 ha.

Le caratteristiche dell'area d'impianto sono riassunte nelle seguenti tabelle:

<i>Lotto</i>	<i>Latitudine</i>	<i>Longitudine</i>	<i>Comune</i>
<i>1</i>	<i>40°44'16,05"N</i>	<i>8°20'38,99"E</i>	<i>Sassari (SS)</i>

*Tabella A – Ubicazione geografica delle opere*

<i>Estensione (ha)</i>	<i>Potenza (MW)</i>	<i>Rapporto ha / MW</i>
<i>42,72 ha</i>	<i>30</i>	<i>1,42</i>

*Tabella B – Estensione e Potenza installata*

L'accesso alle aree dell'impianto fotovoltaico avverrà tramite cancelli scorrevoli di ampiezza pari a 5 m.

#### 3.2.3 Capacità complessiva del liquido isolante combustibile

I trasformatori installati negli Shelter prefabbricati, saranno di tipo trifase MT/BT. In essi l'energia prodotta a 550 V in c.a. subirà un innalzamento di tensione a **30 kV**.

Come detto, i Trasformatori avranno una potenza massima pari a 2.500 kVA con una quantità di olio isolante combustibile pari a 1.400 kg.

L'olio utilizzato per l'isolamento elettrico avrà densità tipica a 20°C di 0,872 kg/dm<sup>3</sup>. Pertanto il volume complessivo dell'olio nella macchina elettrica sarà di:

$$1.400 \text{ (kg)} / 872 \text{ (kg/m}^3\text{)} \cong 1,60 \text{ m}^3$$

### 3.2.4 Protezione elettriche

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

### 3.2.5 Esercizio e manutenzione

Tutte le apparecchiature elettriche presenti nell'ambito dell'impianto fotovoltaico in generale e il trasformatore MT/BT 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 e, su richiesta, messo a disposizione del competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

### 3.2.6 Messa in sicurezza

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

- 1) contattare immediatamente il più vicino Comando dei Vigili del Fuoco dando indicazioni dell'ubicazione dell'impianto;
- 2) contattare il centro di gestione dell'impianto fotovoltaico (operante h24 e 365 giorni/anno), al numero indicato sul cartello esposto nelle aree di impianto;
- 3) richiedere al centro di gestione l'invio dei i tecnici addetti alla gestione dell'impianto.

**Questa procedura sarà riportata in apposito cartello installato sulla parete esterna del locale tecnico.**

Si fa inoltre presente che il sezionamento della linea BT e MT potrà avvenire anche localmente agendo sul pulsante di sgancio ubicato al di fuori del locale MT del locale tecnico.

### 3.2.7 Segnaletica di sicurezza

Per quanto concerne la segnaletica di sicurezza si rimanda a quanto disposto dalle vigenti norme in materia di sicurezza.

Qui si rammenta che saranno segnalati con appositi cartelli:

- le posizioni degli estintori antincendio;
- il pulsante di sgancio dell'interruttore MT;
- i pulsanti di allarme incendio manuali;
- le uscite di sicurezza dai locali;
- l'uscita di sicurezza dall'area recintata dell'impianto segnalata su una *Planimetria delle vie di esodo*, affissa all'estero della Cabina;
- 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 dell'impianto;
- 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, ecc.).

### 3.2.8 Accessibilità mezzi di soccorso

I mezzi di soccorso potranno facilmente accedere a tutte le aree dell'impianto, da strada sterrata carrabile di ampiezza minima pari a 4 m; non vi sarà alcun impedimento in altezza; i raggi di svolta, le pendenze e la portanza della viabilità saranno tali da assicurare l'avvicinamento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco. La viabilità avrà dimensioni tali da permettere lo stazionamento dei mezzi di soccorso, la finitura superficiale del piazzale sarà sterrata.

### 3.2.9 Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio

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

Nei locali della Cabina saranno installati, in quadretto a parete, la planimetria semplificata della Cabina 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 pulsanti allarme incendio;
- la posizione del pulsante 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 è dotata di:

- estintori;
- impianto di rivelazione fumi,
- 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 Cabina 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, pertanto si riduce 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 rivelazione fumi nel locale tecnico, estintori e sistema di videosorveglianza nelle aree per monitoraggio continuativo a distanza);
- sarà garantito il rispetto dell'ordine e della pulizia, sia nel locale tecnico sia all'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 fotovoltaici e delle Sottostazioni Elettriche;

Inoltre, per prevenire gli incendi:

- non è previsto il deposito e l'utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili;
- 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.

### 3.3 TITOLO II – Macchine elettriche fisse di nuova installazione

#### 3.3.1 Classificazione delle installazioni di macchine elettriche fisse

Ai fini antincendio e secondo la classificazione al Titolo II del DM 15 luglio 2014 – Classificazione delle installazioni di macchine elettriche, la macchina elettrica fissa (trasformatore MT/BT) più potente considerata (3.000 kVA), ha una massa di olio isolante al suo interno pari a 1.650 kg. Considerando la densità dell'olio (espressa in kg/dm<sup>3</sup>) pari a 0.872, avremo che i litri d'olio isolante contenuti all'interno del trasformatore sono pari a :

$$1.400 \text{ (kg)} / 0,872 \text{ (kg/dm}^3\text{)} = 1.605,50 \text{ dm}^3 \text{ (l)}$$

Quindi tale macchina ricade nel **Tipo A0**, trattandosi appunto di macchina con volume del liquido isolante superiore a 1.000 litri e minore o uguale a 2.000 litri.

Tipo A0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l
Tipo A1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l
Tipo B0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l
Tipo B1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l
Tipo C0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l
Tipo C1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l
Tipo D0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l
Tipo D1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l

Come già detto in precedenza, all'interno dell'impianto saranno installate più macchine elettriche, ma tutte con un volume del liquido isolante superiore a 1.000 litri e minore o uguale a 2.000 litri, quindi rientrante nel **Tipo A0**.

### 3.3.2 Accesso all'area

L'impianto sarà suddiviso in tre lotti ubicati ad una distanza minima di circa 10,6 km a Sud-Ovest dell'abitato di Porto Torres (SS). Le aree di impianto sono pianeggianti ed hanno altezza sul livello del mare pari a 70 m circa, attualmente investite a seminativo, e si trovano lungo le strade SP42 e SP18.

### 3.3.3 Sistema di contenimento

Gli Shelter (gruppi conversione/trasformazione) saranno dotati di fabbrica di un sistema integrato di contenimento dell'olio che dovesse, in caso di guasto, incidenti o rotture accidentali, fuoriuscire dal trasformatore. Tale sistema è costituito da una vasca di raccolta avente dimensioni in pianta pari a quelle del locale, dove alloggia lo stesso trasformatore, e altezza pari a 0,3 m.

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

- Densità olio: 872 kg/m<sup>3</sup>
- Massa olio: 1,4 tonnellate
- Volume olio: 1.400 kg / 872 (kg/m<sup>3</sup>) = 1,60 m<sup>3</sup>
- Considerando una maggiorazione del volume pari al 20%: 1,60 x 1,2 = **1,92 m<sup>3</sup>**

Per la verifica della capacità del bacino di contenimento si è misurato il volume utile della vasca sottostante il container prefabbricato in corrispondenza della sezione di trasformazione, locale Trafo. Tale volume è quello realmente occupabile dal liquido combustibile (olio):

$$(3,29 \times 2,43 \times 0,305) = \mathbf{2,44 \text{ m}^3}$$

Si evince che essendo  $2,44 \text{ mc} > 1,92 \text{ m}^3$ , la vasca di fondazione della cabina può contenere l'olio eventualmente fuoriuscito dal trasformatore.

### **3.3.4 CAPO I – Disposizioni per macchine elettriche installate all'aperto**

I trasformatori come già detto, saranno installati all'interno di containers prefabbricati. Possiamo quindi considerare come se la macchina elettrica fosse installata all'aperto. Siamo quindi nel campo delle "*Disposizioni per le macchine elettriche installate all'aperto*", pertanto nella presente trattazione ci si rifà a quanto stabilito dal CAPO I - Disposizioni per macchine elettriche installate in all'aperto.

#### **3.3.4.1 Recinzione**

Secondo quanto disposto dal punto 1, Capo 1 del DM, le aree su cui sorgono le installazioni, devono essere inaccessibili agli estranei. Per le installazioni ricadenti nei tipi B, C e D, deve essere prevista una recinzione esterna di almeno 1,8 m, posta ad una distanza dalle apparecchiature sufficiente per l'esodo in sicurezza.

Nel caso particolare del nostro progetto, le macchine elettriche ricadono nel tipo **A0**, poiché il contenuto di olio isolante è  $>1.000 \text{ l}$  e  $< 2.000 \text{ l}$ . Tuttavia la recinzione prevista avrà un'altezza fuori terra pari a 2,00 m ed una distanza dai containers pari a 4,0 m.

#### **3.3.4.2 Distanze di sicurezza**

Le macchine elettriche installate all'aperto devono essere posizionate in modo tale che l'eventuale incendio di una di esse non costituisca pericolo per le altre installazioni e o fabbricati posti nelle vicinanze.

A tal fine le installazioni debbono rispettare le distanze di sicurezza di seguito indicate.

Se a protezione delle macchine elettriche sono installati dispositivi automatici per l'estinzione dell'incendio, le distanze di sicurezza previste possono essere ridotte.

Qualora non siano rispettate le distanze in tabella, è consentito predisporre tra le macchine elettriche fisse pareti divisorie resistenti al fuoco con prestazioni non inferiori ad EI 60.

Le pareti divisorie resistenti al fuoco dovranno avere le seguenti dimensioni:

altezza: pari a quella della sommità del serbatoio di espansione (se esiste) 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.

### **Distanze di sicurezza interna**

Tra le macchine elettriche fisse o tra macchine elettriche fisse e pareti non combustibili di fabbricati pertinenti devono essere rispettate le distanze di sicurezza interna, come riportato nella tabella 1 che segue.

Tabella 1

Volume del liquido della singola macchina [l]	Distanza [m]
$1000 < V \leq 2000$	3
$2000 < V \leq 20000$	5
$20000 < V \leq 45000$	10
$V > 45000$	15

### **Distanze di sicurezza esterna**

Rispetto alla macchina elettrica devono essere osservate le seguenti distanze di sicurezza esterna come riportato nella tabella 2 che segue:

Tabella 2

Volume del liquido della singola macchina [l]	Distanza [m]
$1000 < V \leq 2000$	7,5
$2000 < V \leq 20000$	10
$20000 < V \leq 45000$	20
$> 45000$	30

Le medesime distanze devono essere rispettate dalle pareti combustibili di fabbricati pertinenti. Le distanze di sicurezza esterna indicate nella Tabella 2 devono essere aumentate del 50% se i fabbricati risultano essere edifici a particolare rischio di incendio.

Nel particolare caso del nostro progetto, i trasformatori saranno ubicati all'interno di una container (locale esterno) ed inoltre avranno una distanza dalla recinzione pari ad almeno 5 m. Tuttavia non vi sono altri edifici o locali nello stretto introno dei confini di impianto o comunque sono a distanza non inferiore a 7,5 m, rispettando quindi anche quanto riportato in tabella 2 come distanza di sicurezza esterna.

### 3.4 Mezzi ed impianti di protezione attiva

#### 3.4.1 Generalità

Gli Shelter e le Cabine di Campo saranno protetti dai seguenti sistemi di protezione attiva contro l'incendio, progettati realizzati, collaudati e mantenuti:

- 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.

#### 3.4.2 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 Cabina di Campo e sul piazzale in posizioni facilmente accessibili e segnalati da opportuno cartello.

Saranno posizionati:

- n°1 estintore portatile nella Cabina di Campo annessa allo Shelter (**CO<sub>2</sub> da 5 kg, classe estinguente 113B**)
- n°1 estintore portatile nella Cabina di Campo annessa allo Shelter (**CO<sub>2</sub> da 5 kg, classe estinguente 113B**)

Il personale tecnico autorizzato all'ingresso nell'impianto sarà formato ed addestrato all'uso degli estintori.

#### 3.4.3 Sistema di controllo dei fumi e del calore di tipo naturale o meccanico

Secondo quanto stabilito al Capo V – Titolo II del DM 15 luglio 2014, i locali saranno provvisti di un sistema di controllo dei fumi e del calore finalizzato a garantire uno strato di aria libera da fumo di altezza almeno pari a 2,00 m, realizzato a regola d'arte.

Sempre come stabilito dal DM, la portata dei fumi sarà calcolata assumendo come riferimento un incendio di progetto: *“incendio di una pozza di liquido isolante combustibile di diametro equivalente che si ricava dal cerchio avente la superficie pari a quella della proiezione in pianta della macchina elettrica. Lo sviluppo dell’incendio deve essere determinato in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche del liquido medesimo”*.

L’impianto di rivelazione sarà inoltre 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 allegherà 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 sarà effettuato secondo la regola d’arte e saranno condotte 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.

#### **3.4.4 Illuminazione di emergenza**

Nei locali saranno installate lampade di emergenza che in caso di mancanza di energia sarà alimentata con una batteria con autonomia di almeno 1 ora. La lampada assicurerà un livello di illuminamento minimo del locale di 5 lux (misurato ad 1 m dal piano di calpestio).

## **4 ALTRE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITA'**

### **4.1 Lavorazioni**

Nell'area dell'Impianto Fotovoltaico non si eseguirà alcuna lavorazione.

### **4.2 Macchine, apparecchiature ed attrezzi**

Le apparecchiature presenti saranno:

- Apparecchiature MT:
  - Celle MT per arrivo linee dal Parco Fotovoltaico;
  - Interruttore generale;
  - Protezione del trasformatore ausiliari;
  - Protezione del trasformatore MT/BT;
  - Trasformatore MT/BT (in olio, installato nello shelter);
  - Scomparti misure (vano TA e vano TV);
  - Cavi MT;
- Apparecchiature BT:
  - Quadro BT per alimentazione servizi ausiliari (impianto illuminazione e distribuzione FM locale tecnico, impianto di videosorveglianza ed antintrusione, impianto illuminazione area esterna, impianto rivelazione fumi locale tecnico, impianto di condizionamento) ed installato nel locale BT della Cabina di Campo;
  - Cavi BT;
  - UPS;
  - Sistemi di telecomunicazione (modem, router, etc.)

#### **4.2.1 Trasformatore MT/BT**

Trattasi di trasformatore in olio, installato all'interno degli Shelter (gruppo conversione/trasformazione). In particolare quello più grande avrà una potenza pari a 2.550 kVA.

#### **4.2.2 Cavi**

Al fine di ridurre il pericolo di propagazione di incendio e le sue conseguenze, i cavi entranti al trasformatore saranno del tipo non propagante la fiamma.

Detti cavi MT, tra trasformatore e locale tecnico, saranno posati all'interno della vasca di fondazione della stessa Cabina.

I cavi di potenza e quelli dei circuiti di controllo di componenti elettrici di alta tensione seguiranno percorsi differenti, per preservare il più possibile l'integrità di questi ultimi in caso di danni ai circuiti di potenza.

Tutti i cavi BT saranno del tipo non propagante la fiamma.

### 4.3 Movimentazioni interne

All'interno dell'area dell'Impianto non è prevista la movimentazione di materiali pericolosi o a rischio incendio.

### 4.4 Impianti tecnologici di servizio

Le Cabine di Campo e Trasformazione saranno dotate dei seguenti impianti:

- Impianto di illuminazione;
- Impianto di distribuzione FM locale tecnico;
- Impianto di illuminazione area esterna;
- Impianto antintrusione;
- Impianto di condizionamento;
- Impianto rivelazione fumi e allarme incendio;

### 4.5 Aree a rischio specifico

Le aree a rischio specifico sono rappresentate da:

- Area del trasformatore MT/BT contenente olio dielettrico, attività **48.1.B** di cui si è detto in precedenza.

### 4.6 Descrizione delle condizioni ambientali

#### 4.6.1 Accessibilità e viabilità

Dell'accessibilità e della viabilità di accesso si è detto nel capitolo dedicato alla trattazione dell'attività

#### 4.6.2 Lay-out aziendale

L'Impianto Fotovoltaico sarà così costituito:

- un'area destinata all'installazione dei moduli fotovoltaici;
- gli edifici adibiti a locali tecnici BT, MT, dislocati lungo le strade perimetrali dell'impianto. L'area sarà completamente delimitata da una recinzione di altezza pari a 2 m.

#### 4.6.3 Caratteristiche degli edifici – Cabina di Campo

Nel particolare caso oggetto della presente relazione, le *Cabine di Campo* saranno a struttura monoblocco prefabbricata (in fase di progettazione esecutiva si potrà optare per una struttura

gettata in opera ma con le stesse caratteristiche dimensionali), composta da due vani che conterranno uno il quadro generale in BT e gli organi di comando e protezione MT contenuti negli appositi scomparti, come rappresentato parte integrante del progetto.

La cabina come detto, sarà a struttura prefabbricata, pertanto non necessita di fondazioni in cemento, fatta eccezione per la base di supporto/appoggio della cabina stessa che sarà costituita da una platea in cemento dello spessore di 30 cm ed armata con rete elettrosaldata 20x20  $\phi$  10. La cabina sarà dotata di apposita vasca di fondazione (anch'essa prefabbricata) atta al passaggio dei cavi per l'attestazione delle linee ai quadri e il collegamento con il trasformatore.

La cabina sarà dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice, alimentate da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti 30kV, guanti di protezione 30kV, estintore ecc.). Il sostegno dei circuiti ausiliari dei quadri per la sicurezza e per il funzionamento continuativo dei sistemi di protezione elettrica avverrà da gruppi di continuità (UPS) installati in loco.

#### **4.6.3.1 Superficie ed aerazione dei vani tecnici**

L'unico locale tecnico accessibile, è la Cabina di Campo (in tutto ne sono previste 15. Ciascuna di esse (del tipo prefabbricato), sarà dotata di quattro griglie di areazione aventi dimensioni pari a 1,22 x 0,45, per un totale di 2,19 m<sup>2</sup>. La Cabina inoltre avrà due porte di accesso, aventi ciascuna dimensioni pari a 2,10 x 1,10 m, per un totale di 4,62 m<sup>2</sup>. Complessivamente quindi la superficie areante, sarà pari a 6,81 m<sup>2</sup> che risulta maggiore del minimo rapporto aeroilluminante (rapporto tra la superficie finestrata e la superficie del locale) richiesto pari a 1/8.

Locale	Sup. Locale (m <sup>2</sup> )	Sup. finestre (m <sup>2</sup> )	Sup. finestre / Sup. locale
Sala Quadri	25	6,81	0,272 > 1/8

Inoltre è previsto un sistema di ventilazione/aspirazione forzata per l'aspirazione ed il ricircolo dell'aria all'interno dei locali suddetti.

#### **4.6.3.2 Strutture**

Il linea generale il box viene realizzato ad elementi componibili (il che consente anche in fase esecutiva di modificare le dimensioni della Cabina prevista, semplicemente accoppiando altri elementi) prefabbricati in cemento armato vibrato, materiale a bassa infiammabilità (come previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 6.5.2 e CEI 17-63 al punto 5.5) e prodotto in modo tale da garantire

pareti interne lisce e senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali come indicato nelle tavole allegate.

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti il box viene additivato con idonei fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 6.5.2.1.

Le dimensioni e le armature metalliche delle pareti sono sovrabbondanti rispetto a quelle occorrenti per la stabilità della struttura in opera, in quanto le sollecitazioni indotte nei vari elementi durante le diverse fasi di sollevamento e di posa in opera sono superiori a quelle che si generano durante l'esercizio.

Nelle cabine è prevista una fondazione prefabbricata in c.a.v. interrata, costituita da una o più vasche in c.a. unite e di dimensioni uguali a quelle esterne del box e di altezza variabile da 60 cm fino a 100 cm a seconda della tipologia impiegata.

Per l'entrata e l'uscita dei cavi vengono predisposti nella parete della vasca dei fori a frattura prestabilita, idonei ad accogliere i cavi in arrivo / partenza dalla cabina; gli stessi fori appositamente flangiati possono ospitare dei passa-cavi a tenuta stagna; entrambe le soluzioni garantiscono comunque un grado di protezione contro le infiltrazioni anche in presenza di falde acquifere. I fori passanti per i cavi MT saranno opportunamente sigillati per impedire il passaggio dell'olio nella vasca di sotto i vani quadri BT e garantire il contenimento dello stesso al di sotto del vano che ospita il trasformatore.

L'accesso alla vasca avviene tramite una botola ricavata nel pavimento interno del box; sotto le apparecchiature vengono predisposti nel pavimento dei fori per permettere il cablaggio delle stesse.

#### **4.6.3.3 Dimensioni**

L'altezza libera interna, dal pavimento al soffitto, sarà di 3,0 m.

La dimensione complessiva sarà di  $10,00 \times 2,5 = 25 \text{ m}^2$

#### **4.6.3.4 Accesso e comunicazioni**

L'accesso a locali, avverrà da spazio a cielo aperto.

#### **4.6.3.5 Porte**

Tutti i locali avranno porte realizzate con profili di alluminio ed apertura verso l'esterno facilitata per tutti i locali da maniglione antipanico.

#### 4.6.4 Affollamento degli ambienti

Non è prevista la presenza continua di persone all'interno dell'area e nei locali Cabine di Campo e Trasformazione. 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 e/o per controllo dei sistemi di monitoraggio dell'impianto. Inoltre, non è prevista la presenza di persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali.

#### 4.6.5 Vie di esodo

Tutte le porte avranno apertura verso l'esterno dei locali. Apposita planimetria sarà affissa all'interno dei locali.

### 5 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEL RISCHIO DI INCENDIO

In considerazione:

- dei pericoli identificati;
- del numero dei lavoratori presenti nell'attività;
- delle lavorazioni effettuate e delle caratteristiche di mezzi ed attrezzature utilizzate;
- delle condizioni ambientali dell'area dell'attività e dell'ambiente circostante;
- delle misure di sicurezza antincendio adottate;

ed anche in conformità a quanto indicato nell'Allegato IX, paragrafo 9.3 del D.M. 10.03.1998, trattandosi di attività soggetta a controllo di prevenzione incendi da parte del competente *Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco*, essa rientra tra quelle con **rischio incendio medio**, per la presenza di oli combustibili in macchine utilizzate per la trasformazione dell'energia elettrica (**Attività n°48.1.B ai sensi del DPR 151/2011 "Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m<sup>3</sup> – macchine elettriche"**)

Ad ogni modo in caso di incendio, la probabilità di propagazione e i rischi derivanti dallo stesso sono da ritenersi limitati. Infatti, i trasformatori saranno installati all'interno dell'impianto, che è un'area:

- completamente recintata;
- in cui non vi è presenza di personale che non abbia una formazione specifica;
- in cui la presenza di personale con formazione specifica è comunque saltuaria e non continuativa;
- in cui l'esodo dai locali tecnici è immediato su area scoperta;
- isolata;

- in cui non si svolgono lavorazioni specifiche;
- in cui non c'è deposito di alcun tipo di materiale;
- in cui i locali sono protetti da impianto di rivelazione incendi con segnalazione a distanza alla centrale di comando e controllo sempre presidiata (h 24);
- in cui è presente un impianto di videosorveglianza con immagini che sono continuamente trasmesse alla centrale di comando e controllo;

Inoltre, gli impianti MT/BT saranno dotati di idonee protezioni elettriche che aprono immediatamente i circuiti elettrici.

## 6 IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI

L'installazione in oggetto alla presente trattazione, secondo la classificazione al Titolo II Classificazione delle installazioni di macchine elettriche, ricade nel **Tipo A0**, trattandosi appunto di macchina con volume del liquido isolante superiore a 1.000 litri e minore o uguale a 2.000 litri.

Non vi sono pertanto disposizioni particolari per questa tipologia di installazione, a meno di tutti i dispositivi previsti dalla normativa vigente in materia di sicurezza.

## SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE (SSE)

### 7 PREMESSA

Oggetto del presente paragrafo è la Sottostazione Elettrica Utente (SSE) di futura realizzazione a servizio dell'Impianto Fotovoltaico "**Sassari 02**" di proprietà della società *Whysol E Sviluppo S.r.l.*, da realizzarsi nel Comune di Porto Torrese (SS).

Nella SSE avviene l'innalzamento di tensione (MT/AT - 30/150 kVA), e la successiva immissione in rete, per mezzo un cavidotto AT da connettere alla SE Terna "*Porto Torres 1*".

Nell'ambito di detta Sottostazione Elettrica, l'attività soggetta alle visite e ai controlli di prevenzione incendi da parte del competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, ai sensi dell'Allegato I del DPR 151/2011 (classificazione) e dell'Allegato III del D.M. 07 agosto 2012 (sotto classificazione), è:

- **48.1.B** "*Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m<sup>3</sup> – Macchine elettriche*"

Tale attività è regolata da specifiche disposizioni antincendi (*norma verticale*) di cui al DM 15 luglio 2014, pertanto in conformità a quanto indicato nell'Allegato I del D.M. 7 agosto 2012 la presente Relazione Tecnica dimostrerà l'osservanza delle specifiche disposizioni tecniche antincendio.

## 8 GENERALITA'

Le apparecchiature AT per la connessione alla SE Terna e le opere ad esse annesse, saranno costituite da:

- n° 2 Stalli AT (ciascuno con Trasformatore AT/MT da 63 MVA);
- 1 edificio servizi;
- Sbarre AT a 150 kV per il collegamento in parallelo dei due stalli AT.

La SSE è predisposta per il futuro ampliamento da parte di altri produttori. Infatti quanto sopra descritto, rientrerà all'interno di un'area avente una superficie pari a circa 5.000 m<sup>2</sup>.

La presente relazione quindi farà riferimento esclusivamente ai due stalli di *Whysol E Sviluppo S.r.l.* per l'Impianto Fotovoltaico "Sassari 02".

L'edificio tecnico sarà realizzato in opera (superficie di circa 190 mq), e si comporrà di:

- un locale MT;
- un locale BT;
- un locale Misure;
- un locale Trasformatore Servizi Ausiliari;
- un locale Gruppo Elettrogeno;
- un locale Deposito.

Nell'area esterna all'edificio tecnico saranno collocate le apparecchiature di protezione e controllo AT ed i due Trasformatori MT/AT da 63 MVA ognuno, macchina elettrica fissa con presenza di liquidi isolanti combustibili superiori ad 1 mc, attività 48.1.B ai sensi del DPR 151/2011 e del DM 7 agosto 2012.

Allo scopo di semplificare la verifica delle specifiche disposizioni antincendio la numerazione dei paragrafi segue quella dell'Allegato I del DM 15 luglio 2014: "Regola Tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, installazione ed esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiori ad 1 mc".

## 9 ATTIVITA' N. 48.1.B AI SENSI DEL DPR 151/2011 E DEL DM 07.08.2012

**(verifica puntuale di conformità del Progetto alle prescrizioni del DM 15.07.2014)**

Nell'ambito della SSE 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 (normativa verticale).

## 9.1 TITOLO I – Capo I - Definizioni

Nell'ambito della SSE saranno installati due trasformatori trifase per esterno MT/AT 30/150 kVA della potenza nominale ognuno di 63 MVA, con liquido isolante combustibile. L'olio utilizzato per l'isolamento elettrico avrà densità tipica a 20°C di 0,872 kg/dm<sup>3</sup>. Pertanto, il volume complessivo dell'olio nella macchina elettrica sarà di:

$$21.000 \text{ (kg)} / 0,872 \text{ (kg/dm}^3\text{)} \cong 24 \text{ m}^3$$

Il trasformatore è una macchina elettrica:

- con *potenza nominale di 63 MVA*;
- con presenza nel *cassone di olio isolante in quantità pari a 24 m<sup>3</sup>*;
- *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.
- fa parte di un *impianto* ovvero di un sistema elettrico di potenza in cui afferisce l'energia prodotta dai generatori fotovoltaici 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 stesso avente un volume utile di 51,98 m<sup>3</sup> circa al di sotto della griglia parafiamma.
- installata come detto nell'ambito di una SSE (Sottostazione elettrica) **isolata** ubicata in area non urbanizzata di tipo agricolo ai sensi del PUC di Sassari (SS), 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 m<sup>2</sup>;

## 9.2 TITOLO I – Capo II – Disposizioni comuni

### 9.2.1 Sicurezza delle installazioni

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

### 9.2.2 Ubicazione

I due trasformatori MT/AT saranno installati all'aperto all'interno della Sottostazione Elettrica a servizio del Parco Fotovoltaico “**Sassari 02**” di proprietà della società *Whysol E Sviluppo S.r.l.*

La SSE sarà catastalmente ubicata come segue:

- *Foglio 18c del N.C.T. Porto Torres, p.lla 318;*

Ai sensi del PUC di *Porto Torres* la particella interessata dalla costruzione della SSE, risulta ricadere in area agricola.

L'accesso alla SSE avverrà tramite un cancello pedonale, con apertura verso l'esterno dotato di maniglione antipanico o tramite cancelli carrabili di ampiezza pari a 5 m di tipo ad anta battente. Tutta l'area sarà dotata di 3 cancelli carrabili come prima descritto.

### 9.2.3 Capacità complessiva del liquido isolante combustibile

Ogni trasformatore installato nella SSE sarà di tipo trifase per esterno MT/AT 150/30 kVA della potenza nominale di 63 MVA, con una quantità di olio isolante combustibile pari a 21.000 kg.

L'olio utilizzato per l'isolamento elettrico avrà densità tipica a 20°C di 0,875 kg/dm<sup>3</sup>. Pertanto il volume complessivo dell'olio per macchina elettrica sarà di:

$$21.000 \text{ (kg)} / 0,872 \text{ (kg/dm}^3\text{)} \cong 24 \text{ m}^3$$

### 9.2.4 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.

### 9.2.5 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.

### 9.2.6 Messa in sicurezza

L'impianto sarà telecontrollato costantemente da una sala operativa allestita dal gestore dell'impianto stesso. Sarà possibile manovrare a distanza:

1. L'apertura dell'interruttore della SSE.

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

- 1) contattare il centro di telecontrollo e telegestione dell'impianto eolico (operante h24 e 365 giorni/anno), al numero indicato sul cartello esposto nella stessa SSE, chiedendo che a causa dell'incendio, sia disalimentata la Sottostazione;
- 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 e 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 fotovoltaico e di conseguenza 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.

### 9.2.7 Segnaletica di sicurezza

Per quanto concerne la segnaletica di sicurezza si rimanda all'elaborato grafico *Planimetria di accesso*, in cui sono indicati tutti i cartelli e la loro posizione.

Qui si rammenta che 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.)

### **9.2.8 Accessibilità mezzi di soccorso**

La Sottostazione Elettrica Utente sorgerà all'interno dell'area Industriale di Porto Torres (SS). I mezzi di soccorso potranno facilmente accedere al piazzale in cui è installato il trasformatore MT/AT dal cancello scorrevole di ampiezza pari a 6 m, percorrendo prima strada asfaltata e poi una strada sterrata carrabile di ampiezza minima pari a 3,5 m con nessun impedimento in altezza, raggio di svolta minimo 13 m, con pendenza sicuramente inferiore al 10%, tale quindi, da assicurare una resistenza al carico di almeno 20 tonnellate. Il detto piazzale, la cui finitura superficiale sarà in asfalto, avrà dimensioni tali da permettere lo stazionamento dei mezzi di soccorso.

### **9.2.9 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 dei cinque pulsanti allarme incendio;
- la posizione del pulsante 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 rivelazione 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 SSE 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, pertanto si riduce 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 rivelazione fumi nel locale tecnico, estintori e sistema di videosorveglianza nel piazzale esterno della SSE 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 fotovoltaici e delle Stazioni 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.

### 9.3 TITOLO II – Macchine elettriche fisse di nuova installazione

#### 9.3.1 Classificazione delle installazioni di macchine elettriche fisse

Ai fini antincendio la macchina elettrica fissa (trasformatore MT/AT) installata nella **SSE** di **Whysol E Sviluppo S.r.l.** è classificata di **tipo C0** *installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido Isolante combustibile con volume > 20.000 litri e ≤ 45.000 litri*

Tipo A0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l
Tipo A1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l
Tipo B0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l
Tipo B1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l
Tipo C0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido Isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l
Tipo C1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l
Tipo D0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l
Tipo D1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l

#### 9.3.2 Accesso all'area

L'accesso all'area della SSE della **Whysol E Sviluppo S.r.l.** avverrà da strada sterrata che si stacca dalla Strada Provinciale SP68.

La strada sterrata è tale da assicurare una resistenza al carico di almeno 20 tonnellate.

#### 9.3.3 Sistema di contenimento

Allo scopo di contenere il liquido del trasformatore in caso di incidenti o rotture accidentali, lo stesso sarà posizionato su una vasca in c.a. Nella parte superiore della vasca sarà posizionato un grigliato in acciaio su cui sarà posto uno strato di circa 30 cm di ghiaia di fiume liscia avente pezzatura di 9-12 cm, al fine di favorire l'estinzione della fiamma qualora si abbia la fuoriuscita di olio ardente.

La vasca di raccolta dell'olio posizionata al di sotto del trasformatore è dimensionata per contenere ben più del volume dell'olio presente nel caso di rotture o perdite. Nel corso della normale operatività tale vasca è a tenuta stagna.

Le acque meteoriche di dilavamento, che non contengono residui oleosi, saranno raccolte nella vasca del trasformatore. Questa è dotata di un pozzetto di ispezione, all'interno del quale è posizionato un sensore di massimo livello, direttamente collegato al sistema di controllo del Parco Fotovoltaico; quando si attiva il segnale di raggiungimento del massimo livello, sarà effettuato lo svuotamento manuale della vasca, con l'ausilio di una pompa ad immersione.

Il massimo livello è stato calcolato in modo da lasciare comunque un residuo volumetrico tale da poter raccogliere tutto l'olio contenuto nel trasformatore anche in caso di sversamento successivo ad eventi di pioggia.

In ogni caso, nell'eventualità di uno sversamento accidentale, le acque saranno raccolte ed allontanate con auto-spurghi.

Al fine della verifica della vasca sono stati considerati i seguenti parametri:

- superficie netta vasca trasformatore:

$$S = [(3,20 \times 5,70) \times 2] + (1,20 \times 5,70) = 43,32 \text{ m}^2$$

- Altezza netta utile vasca: **1,15 m**
- Quota max livello (interno vasca) **1,55 m**
  
- Volume di raccolta:

$$V = (43,32 \times 1,15) = 49,81 \text{ m}^3$$

Ipotizzando che tale volume sia occupato per il 20 % a seguito di evento piovoso, avremo un volume residuo pari a:

$$V = (49,29 - 9,96) = 39,33 \text{ m}^3 > 24 \text{ m}^3$$

Da ciò si evince che la vasca al di sotto di ciascuno dei due Trasformatori, è in grado di contenere tutto il suo liquido isolante nel caso di sversamento accidentale, anche nell'eventualità che ciò avvenga dopo una intensa pioggia e che quindi parte del volume della vasca del trasformatore, sia piena d'acqua.

### **9.3.4 CAPO I – Disposizioni per macchine elettriche installate all'aperto**

#### **9.3.4.1 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. È 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 e con apertura verso l'esterno dotato di maniglione antipánico, o tramite il cancello carraio di ampiezza pari a 6 m di tipo scorrevole.

#### **9.3.4.2 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**

*“Tra le macchine elettriche fisse o tra macchine elettriche fisse e pareti non combustibili di fabbricati pertinenti devono essere rispettate le distanze di sicurezza interna, come riportato nella tabella 1 che segue”*

Tabella 1

Volume del liquido della singola macchina [l]	Distanza [m]
$1000 < V \leq 2000$	3
$2000 < V \leq 20000$	5
$20000 < V \leq 45000$	10
$V > 45000$	15

All'interno della SSE in esame, le vasche di fondazione dei due Trasformatori da 63 MVA, disteranno l'una dall'altra, 7 m. Per cui tra di esse sarà realizzato una parete divisoria con resistenza al fuoco non inferiore a EI 60. Inoltre la detta parete avrà le seguenti caratteristiche:

- 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.

La distanza dell'edificio servizi, dalle vasche di fondazione dei due Trasformatori da 63 MVA sarà superiore ai 10,0 m. La Tabella 1 dell'Allegato I del DM 15 luglio 2014 (Regola Tecnica) prevede per trasformatori con volume del liquido isolante superiore a 20.000 litri ed inferiore a 45.000 litri, una distanza minima da pareti non combustibili di fabbricati pertinenti di **10 m**, distanza che pertanto è rispettata.

### **Distanze di sicurezza esterna**

Rispetto alla macchina elettrica devono essere osservate le seguenti distanze di sicurezza esterna (cioè la distanza dal più vicino fabbricato esterno all'attività in esame) come riportato nella tabella 2 che segue:

Tabella 2

Volume del liquido della singola macchina [l]	Distanza [m]
$1000 < V \leq 2000$	7,5
$2000 < V \leq 20000$	10
$20000 < V \leq 45000$	20
$> 45000$	30

Nel caso specifico le due vasche dei trasformatori distano sul lato ovest 25 m dal limite di recinzione della stessa SSE, mentre distano 15 m sul lato est 15 m dal limite di recinzione della stessa SSE. Tuttavia in quest'ultimo caso, il più vicino fabbricato esterno all'attività, è a 100 m di distanza. Quindi le distanze di cui alla tabella 2 sono ampiamente rispettate.

### **Distanze di protezione**

La Distanza di Protezione è la minima distanza misurata dal perimetro in pianta dell'elemento pericoloso (nel nostro caso il trasformatore con la sua vasca di fondazione) e la recinzione, cioè il confine dell'Impianto in cui è installata in questo caso la macchina elettrica.

All'interno della SSE a servizio dell'Impianto in progetto, come detto, è prevista l'installazione di due trasformatori AT/MT con contenuto d'olio isolante  $>20.000$  l e  $>45.000$  l. Come indicato in Tabella 3, la distanza di protezione deve essere pari ad almeno 5 m.

Tabella 3

Volume del liquido della singola macchina [l]	Distanza [m]
$2000 < V \leq 20000$	3
Oltre 20000	5

Tale distanza è ampiamente rispettata.

## 9.4 Mezzi ed impianti di protezione attiva

### 9.4.1 Generalità

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

- 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

### 9.4.2 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:

- n°1 estintori portatili nel locale MT (**CO<sub>2</sub> da 5 kg, classe estinguente 113B**)
- n°1 estintore portatile nel locale BT (**CO<sub>2</sub> da 5 kg, classe estinguente 113B**)
- n°1 estintore carrellato 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.

#### **9.4.3 Sistema di controllo dei fumi e del calore di tipo naturale o meccanico**

Secondo quanto stabilito al Capo V – Titolo II del DM 15 luglio 2014, i locali saranno provvisti di un sistema di controllo dei fumi e del calore finalizzato a garantire uno strato di aria libera da fumo di altezza almeno pari a 2,00 m, realizzato a regola d'arte.

Sempre come stabilito dal DM, la portata dei fumi sarà calcolata assumendo come riferimento un incendio di progetto: *“incendio di una pozza di liquido isolante combustibile di diametro equivalente che si ricava dal cerchio avente la superficie pari a quella della proiezione in pianta della macchina elettrica. Lo sviluppo dell'incendio deve essere determinato in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche del liquido medesimo”*.

L'impianto di rivelazione sarà inoltre 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 allegherà 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 effettuate secondo la regola d'arte e saranno condotte 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.

#### 9.4.4 Illuminazione di emergenza

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

- Locale BT n. 1 corpo illuminanti equipaggiati con 2 lampade fluorescenti lineari da 58W con cablaggio di emergenza permanente su una sola lampada, batteria autonomia 1 h, ricarica 24h, illuminamento medio 5 lux (misurato ad 1 m dal piano di calpestio), conforme alla EN 60598-2-22.
- Locale MT n. 2 corpi illuminanti equipaggiati con 2 lampade fluorescenti lineari da 58W con cablaggio di emergenza permanente su una sola lampada, batteria autonomia 1 h, ricarica 24h, illuminamento medio 5 lux (misurato ad 1 m dal piano di calpestio), conforme alla EN 60598-2-22.
- Locale Gruppo Elettrogeno n. 1 corpo illuminante equipaggiato con 2 lampade fluorescenti lineari da 36W con cablaggio di emergenza permanente su una sola lampada, batteria autonomia 1 h, ricarica 24h, illuminamento medio 5 lux (misurato ad 1 m dal piano di calpestio), conforme alla EN 60598-2-22.

#### GRUPPO ELETTROGENO

Il gruppo elettrogeno ubicato nell'omonimo locale tecnico, avrà motore endotermico alimentato a gasolio per la produzione sussidiaria di energia elettrica con potenza nominale massima di 25 kVA e che, pertanto, **non costituisce attività soggetta a controllo da parte dei Vigili del Fuoco**, esso avrà soltanto funzione di emergenza e pertanto entrerà in funzione automaticamente solo in caso di mancanza di tensione elettrica dalla rete.

In conformità a quanto indicato al Titolo IV del D.M. 13.07.2011 il Gruppo Elettrogeno sarà dotato di marcatura CE e di dichiarazione CE di conformità. In fase di esercizio l'utilizzatore sarà tenuto ad esibire copia della Dichiarazione CE di conformità oltre al manuale d'uso e manutenzione.

Pur **non** costituendo, come detto, **attività soggetta** alle visite e **ai controlli di prevenzione incendi** nel presente paragrafo si riporta la verifica delle principali indicazioni della Regola Tecnica di prevenzione incendi (DM 13.07.2011).

## 9.5 Ubicazione

Il gruppo elettrogeno sarà installato all'interno di un apposito locale. Detto locale tecnico sarà ubicato al piano terra. Anche in considerazione del fatto che viene effettuata la telelettura dell'energia ceduta è evidente che la presenza di personale all'interno del Locale Misure sarà sporadica (anche nessuna volta in un anno).

## 9.6 Caratteristiche locale gruppo elettrogeno (locale nel volume di un vano tecnico)

Il locale avrà le seguenti caratteristiche.

### a) Attestazione

Il locale avrà tre pareti attestata in spazio a cielo libero di cui una comunicante con il piazzale interno della Sottostazione di trasformazione e consegna (spazio a cielo aperto).

### b) Strutture

Il locale tecnico è di tipo in opera realizzato in c.a, con travi e pilastri spessore minimo 25 cm, copriferro 5 cm. Le compagnature saranno in laterizio spessore 25 cm. Tale tipologia di struttura assicura una resistenza al fuoco R120.

La parete divisoria interna tra i due locali dell'edificio (locale GE – locale MT) sarà realizzata in laterizio spessore di 25 cm, ad assicurare una tenuta al fuoco REI 120.

### c) Dimensioni

L'altezza libera interna, dal pavimento al soffitto, sarà di 2,90 m.

La dimensione netta del locale è  $3,95 \times 2,60 \text{ m} = 10,27 \text{ m}^2$

Il gruppo elettrogeno sarà opportunamente distanziato dalle pareti del locale di almeno 0,60 m.

### d) Accesso e comunicazioni

L'accesso al locale avverrà direttamente da spazio a cielo aperto (piazzale SSE). Il locale non avrà comunicazioni dirette con altri locali.

### e) Porte

La porta del locale sarà apribile verso l'esterno, sarà in alluminio di dimensione  $180 \times 260 \text{ cm}$ .

### f) Ventilazione

L'apertura di aerazione (considerando le sole griglie) avrà una superficie di  $1,60 \times 0,80 = 1,28 \text{ m}^2$  ( $>$  di  $1/30$  della superficie in pianta del locale, essendo la superficie in pianta pari a  $10,27 \text{ m}^2$ ;  $1/30$  di  $10,27 \text{ m}^2 = 0,342 \text{ m}^2 < 1,28 \text{ m}^2$ ).

## 9.7 Alimentazione a combustibile liquido

### 9.7.1 Sistema di alimentazione

Il gruppo elettrogeno sarà alimentato a gasolio e sarà completamente contenuto in un involucro fono isolante.

Il combustibile sarà contenuto esclusivamente all'interno del serbatoio incorporato nel gruppo elettrogeno, Non saranno installati serbatoi di deposito.

### **9.7.2 Serbatoio incorporato**

Il motore avrà solo un serbatoio incorporato saldamente ancorato all'intelaiatura, protetto dalle vibrazioni tramite dei sostegni smorzanti in gomma e lontano dallo scarico dei gas di combustione del motore.

L'alimentazione del serbatoio incorporato avverrà tramite sistema di tubazione fissa.

Il rifornimento del serbatoio avverrà tramite recipienti portatili con motore fermo ed utilizzando la massima cautela.

## **9.8 Sistemi di scarico dei gas combusti**

### **9.8.1 Materiali**

Le tubazioni di gas di scarico del motore saranno di acciaio, di sufficiente robustezza ed a perfetta tenuta.

### **9.8.2 Sistemazione**

Le tubazioni dei gas combusti saranno sistemate in modo da scaricare, all'esterno; ove i gas caldi e le scintille non possano arrecare danno, l'estremità del tubo di scarico sarà a più di 1,50 m da finestre e a quota di 3,5 m dal piano praticabile.

### **9.8.3 Sistema di lubrificazione**

I serbatoi dell'olio lubrificante saranno a tenuta; i vapori dell'olio saranno riciclati nel motore o condensati in apposito contenitore.

## **9.9 Installazione**

Gli impianti e dispositivi elettrici posti a servizio sia del GE che dei locali relativi, saranno eseguiti a regola d'arte, in osservanza della legge 1° marzo 1968, n. 186.

All'esterno del locale sarà installato un pulsante di arresto di emergenza del Gruppo Elettrogeno, in posizione segnalata da apposito cartello, che duplica quello presente a bordo macchina.

## **9.10 Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive**

L'alimentazione del gruppo elettrogeno avviene con gasolio avente temperatura di infiammabilità pari a 65°C, pertanto il rischio di formazione di atmosfere esplosive è di fatto insussistente.

### **9.11 Illuminazione di sicurezza**

Nel locale GE sarà installata una plafoniera con kit di emergenza su di una lampada, che in caso di mancanza di energia dalla rete sarà alimentata con una batteria con autonomia di almeno 1 ora. La lampada assicurerà un livello di illuminamento minimo del locale di 5 lux (misurato ad 1 m dal piano di calpestio).

### **9.12 Mezzi di estinzione portatili**

All'interno del locale di installazione in posizione segnalata da apposito cartello in prossimità della porta di accesso da spazio scoperto sarà installato un estintore portatile di tipo omologato per fuochi di classe 21A, 113 B-C.

### **9.13 Impianto automatico di rivelazione incendi**

All'interno del locale GE sarà installato un rivelatore di incendio a doppia tecnologia ed un pulsante allarme incendio di tipo manuale, entrambi facenti parte del sistema di rivelazione incendi della SSE. Il rivelatore ed il pulsante faranno capo ad una centralina antincendio ubicata nel locale quadri MT.

Inoltre, saranno installati: 4 rivelatori antincendio nel locale MT, 2 rivelatori antincendio nel locale BT. La centralina a sua volta sarà collegata alla centrale di controllo remoto della SSE e del Parco Fotovoltaico. Per quanto concerne le specifiche tecniche di detto impianto si rimanda ai relativi elaborati grafici.

## **10 ALTRE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITA'**

### **10.1 Lavorazioni**

Nell'area della SSE non si eseguirà alcuna lavorazione.

### **10.2 Macchine, apparecchiature ed attrezzi**

Le apparecchiature presenti saranno:

- Apparecchiature AT (installate nel piazzale della SSE recintato):
  - Trasformatore MT/AT;
  - Scaricatori di sovratensione;
  - Interruttore tripolare con Trasformatori di corrente integrato;
  - Sezionatore tripolare;
  - Sbarre At a 150 kV;
  - Trasformatori di tensione (installato sotto le Sbarre AT a 150 kV);
- Apparecchiature MT (installate nel locale MT):

- Celle MT per arrivo linee dal Parco Fotovoltaico;
- Interruttore generale;
- Protezione del trasformatore ausiliari;
- Protezione del trasformatore MT/AT;
- Trasformatore MT/BT (in resina, installato nel locale MT);
- Scomparti misure (vano TA e vano TV);
- Cavi MT;
- Apparecchiature BT:
  - Quadro BT per alimentazione servizi ausiliari (impianto illuminazione e distribuzione FM locale tecnico, impianto di videosorveglianza ed antintrusione, impianto illuminazione area esterna, impianto rivelazione fumi locale tecnico, impianto di condizionamento) ed installato nel locale BT;
  - Sistemi di controllo remoto apparecchiature AT (installati nel locale BT);
  - Cavi BT;
  - Gruppo elettrogeno (installato nell'apposito locale, di potenza 15-18 kVA);
  - Sistema di controllo remoto generatore fotovoltaico;
  - Sistemi di telecomunicazione (modem, router, etc.)
- Apparecchi di misura (contatori elettrici).

### 10.2.1 Cavi

Al fine di ridurre il pericolo di propagazione di incendio e le sue conseguenze, i cavi entranti al trasformatore saranno del tipo non propagante la fiamma.

Detti cavi MT, in arrivo al locale tecnico, saranno posati in tubazioni interrato che sicuramente eviteranno la propagazione di eventuali incendi.

I cavi di potenza e quelli dei circuiti di controllo di componenti elettrici di alta tensione seguiranno percorsi differenti, per preservare il più possibile l'integrità di questi ultimi in caso di danni ai circuiti di potenza.

Tutti i cavi BT saranno del tipo non propagante la fiamma.

### 10.3 Movimentazioni interne

All'interno dell'area della SSE non è prevista la movimentazione di materiali pericolosi o a rischio incendio, fatto salvo per il gasolio del gruppo elettrogeno, che verrà rabboccato a mano con l'ausilio di appositi contenitori (taniche).

#### **10.4 Impianti tecnologici di servizio**

La SSE sarà dotata dei seguenti impianti:

- Impianto di illuminazione locale tecnico;
- Impianto di distribuzione FM locale tecnico;
- Impianto di illuminazione area esterna;
- Impianto di videosorveglianza ed antintrusione;
- Impianto di condizionamento;
- Impianto rivelazione fumi e allarme incendio;

#### **10.5 Aree a rischio specifico**

Le aree a rischio specifico sono rappresentate da:

- Area del trasformatore MT/AT contenente olio dielettrico (sul piazzale della SSE), attività **48.1.B** di cui si è detto nella trattazione specifica;
- Locale gruppo elettrogeno

#### **10.6 Descrizione delle condizioni ambientali**

##### **10.6.1 Accessibilità e viabilità**

Dell'accessibilità e della viabilità di accesso si è detto nel capitolo dedicato alla trattazione dell'attività **48.1.B**.

##### **10.6.2 Lay-out aziendale**

La SSE sarà così costituita:

- Un'area esterna scoperta (piazzale) dove saranno collocate le apparecchiature AT. Il piazzale sarà asfaltato, eccetto in prossimità delle apparecchiature elettriche, dove sarà realizzata un'area ricoperta con ghiaietto proveniente da cave;
- Un edificio adibito a locali tecnici BT, MT, Gruppo Elettrogeno, Locale Misure, Locale Deposito, Locale Trasformatore Servizi Ausiliari.

L'area sarà completamente delimitata da una recinzione in cls prefabbricata (del tipo a pettine) di altezza circa 2,5 m.

##### **10.6.3 Caratteristiche degli edifici – locale tecnico principale**

Il locale tecnico principale sarà realizzato in opera, si svilupperà su un unico livello fuori terra, con struttura portante realizzata con pilastri in cls armato, solaio latero-cementizio. La muratura sarà

realizzata in blocchi di laterizio dello spessore di 25 cm con caratteristiche di isolamento al fuoco almeno E.I. 120.

L'area occupata dall'edificio sarà pari a 140 m<sup>2</sup> e l'altezza (misurata all'intradosso del solaio) sarà pari a 3.30 m.

Lo spazio interno sarà suddiviso, tramite tramezzature in blocchi di laterizio, in sei vani:

- Locale Gruppo elettrogeno;
- Locale FV e Misure;
- Locale Trasformatore Servizi Ausiliari TR SA
- Locale BT;
- Locale MT;
- Locale Deposito;

#### **10.6.4 Caratteristiche degli edifici – locale tecnico**

Il locale avrà le seguenti caratteristiche.

##### **10.6.4.1 Strutture**

Il locale tecnico sarà di tipo a struttura mista, quindi l'intelaiatura portante sarà costituita da plinti e pilastri gettati in opera, e da travi prefabbricate. Travi e pilastri in cls avranno spessore minimo di 25 cm e copriferro minimo di 5 cm circa. Tale tipologia di struttura assicura una resistenza al fuoco R120. L'edificio è suddiviso in cinque locali.

##### **10.6.4.2 Accesso e comunicazioni**

L'accesso a locali MT, BT e Gruppo Elettrogeno, avverrà da spazio a cielo aperto (piazzale SSE).

##### **10.6.4.3 Porte**

Tutti i locali avranno porte realizzate con profili di alluminio ed apertura verso l'esterno facilitata da maniglione antipánico (ad eccezione del locale misure).

#### **10.6.5 Affollamento degli ambienti**

Non è prevista la presenza continua di persone all'interno dell'area e nei locali della SSE. 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 e/o per controllo dei sistemi di monitoraggio dell'impianto. Inoltre, non è prevista la presenza di persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali.

### 10.6.6 Vie di esodo

In ogni vano del locale tecnico saranno presenti porte che metteranno in comunicazione diretta con il piazzale esterno. Tutte le porte avranno apertura verso l'esterno dei locali, quelle del locale tecnico principale saranno anche dotate di maniglione antipanico. La lunghezza dei percorsi di esodo all'interno del locale tecnico non supera i 15 m per raggiungere spazio a cielo libero attraverso il cancello carrabile scorrevole di ampiezza 6 m o attraverso il cancelletto pedonale di ampiezza 0,9 m peraltro dotato di maniglione antipanico e con apertura verso l'esterno.

## 11 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEL RISCHIO DI INCENDIO

In considerazione:

- dei pericoli identificati;
- del numero dei lavoratori presenti nell'attività;
- delle lavorazioni effettuate e delle caratteristiche di mezzi ed attrezzature utilizzate;
- delle condizioni ambientali dell'area dell'attività e dell'ambiente circostante;
- delle misure di sicurezza antincendio adottate;

ed anche in conformità a quanto indicato nell'Allegato IX, paragrafo 9.3 del D.M. 10.03.1998, trattandosi di attività soggetta a controllo di prevenzione incendi da parte del competente *Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco*, essa rientra tra quelle con **rischio incendio medio**, per la presenza di oli combustibili in macchine utilizzate per la trasformazione dell'energia elettrica (**Attività n°48.1.B ai sensi del DPR 151/2011 "Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m<sup>3</sup> – macchine elettriche"**)

Ad ogni modo in caso di incendio, la probabilità di propagazione e i rischi derivanti dallo stesso sono da ritenersi limitati. Infatti, il trasformatore sarà installato all'interno della Sottostazione elettrica, che è un'area:

- completamente recintata;
- in cui non vi è presenza di personale che non abbia una formazione specifica;
- in cui la presenza di personale con formazione specifica è comunque saltuaria e non continuativa;
- in cui l'esodo dai locali tecnici è immediato su area scoperta;
- isolata;
- in cui non si svolgono lavorazioni specifiche;
- in cui non c'è deposito di alcun tipo di materiale;

- in cui i locali sono protetti da impianto di rivelazione incendi con segnalazione a distanza alla centrale di comando e controllo sempre presidiata (h 24);
- in cui è presente un impianto di videosorveglianza con immagini che sono continuamente trasmesse alla centrale di comando e controllo;

Inoltre, gli impianti AT/MT/BT saranno dotati di idonee protezioni elettriche che aprono immediatamente i circuiti elettrici e saranno anch'essi monitorati e manovrati a distanza.

## **12 IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI**

### **12.1 Oggetto**

I locali protetti dall'impianto di rivelazione incendi sono:

- Edificio tecnico principale, realizzato in opera, che si compone di:
  - Locale Gruppo elettrogeno;
  - Locale FV e Misure;
  - Locale Trasformatore Servizi Ausiliari TR SA
  - Locale BT;
  - Locale MT;
  - Locale Deposito;

### **12.2 Principali riferimenti normativi**

Di seguito l'elenco indicativo e non limitativo dei principali riferimenti normativi che saranno seguiti nella progettazione e realizzazione dell'impianto.

- D.lgs 81/08 Testo Unico sulla Sicurezza
- Legge 186/1968 "Regola dell'arte" negli impianti elettrici
- D.M. 37/2008 Attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- Norma CEI 64-8 parte 4 Prescrizioni per la sicurezza
- Norma CEI 64-8 parte 5 Scelta ed installazione dei componenti elettrici
- Norme CEI 64-50 Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e similari
- Norme UNI 9795 (Ed. 2013) Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale incendi
- Norme UNI EN54 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio
- D.M. 30/11/1983. Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
- D.P.R. 151/2011 Elenco delle attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco
- D.M. 20.12.2012 Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

Di conseguenza l'impianto dovrà essere realizzato in conformità alle norme CEI ed UNI di riferimento e nel rispetto di tutta la legislazione vigente in materia al momento dell'installazione.

I componenti saranno tutti con marchio CE ed IMQ.

I lavori saranno eseguiti da impresa installatrice abilitata ai sensi dell'art. 3 della Legge 37/2008.

### **12.3 Generalità**

L'impianto di rivelazione e segnalazione manuale di incendio ha la funzione di rivelare automaticamente un principio di incendio e segnalarlo nel minor tempo possibile, permette altresì la segnalazione manuale tramite appositi pulsanti.

Il segnale di allarme incendio è trasmesso ad una centralina di controllo che attiva i segnalatori ottico / acustici installati nell'ambito dell'attività e lo trasmette tramite una linea HDLSL alla centrale di comando e controllo remota.

Scopo del sistema è pertanto:

- favorire il tempestivo esodo del personale tecnico eventualmente presente nell'ambito dell'attività;
- segnalare il principio di incendio alla centrale remota di controllo di modo che si possano attivare le procedure di intervento antincendio.

L'area sorvegliata è suddivisa in zone di modo che sia possibile localizzare rapidamente e senza incertezze il focolaio di incendio, nel caso in esame ciascun locale costituirà una zona.

### **12.4 Dati di progetto e dati ambientali**

#### **DATI DI PROGETTO**

Tensione di alimentazione Centrale d'allarme: 220V/50Hz

Tensione d'alimentazione circuiti d'allarme: 24Vcc

Rischio di incendio (si veda relazione prevenzione incendi): Medio

Zone controllate:

- Zona 1 – Locale G.E.;
- Zona 2 – Locale Misure;
- Zona 3 – Locale BT + TR SA;
- Zona 4 – Locale MT;
- Zona 5 – Locale Deposito.

#### **DATI AMBIENTALI**

Temperatura ambiente: -5° / +40°C

Umidità relativa: 90% max

Altitudine s.l.m.: 30 m circa (< 1000m)

## 12.5 Dimensione dell'impianto

L'impianto di segnalazione e rivelazione incendi sarà costituito da:

- 1) n. 8 rivelatori di incendio a doppia tecnologia (termovelocimetrico e di fumo) installati nei vari locali;
- 2) n. 5 pulsanti di allarme incendio ad attivazione manuale;
- 3) n. 3 pulsanti di sgancio ad attivazione manuale;
- 4) n. 2 segnalatore ottico acustico di allarme incendio;
- 5) n. 1 centralina di gestione dell'impianto completa di sistema per invio del segnale di allarme alla centrale remota di gestione dell'impianto (presidiata h 24).

## 12.6 Rivelatori di fumo

La scelta dei rivelatori di fumo è stata effettuata prendendo in considerazione la natura dell'incendio nella sua fase iniziale:

- surriscaldamento di cavi o di parti plastiche di apparecchiature elettriche che soprattutto nella fase iniziale dell'incendio producono molto fumo rispetto alla fiamma che resta limitata;
- sfiammate di parti elettriche in tensione dovute a sovraccarichi o cortocircuiti che producono fiamma e rapidi innalzamenti di calore nell'ambiente.

Pertanto si è deciso di installare **rivelatori di fumo puntiformi a doppia tecnologia**, foto-ottici a diffusione e termovelocimetrici, in grado di segnalare tempestivamente la presenza di fumo e rapide variazioni di temperatura nell'ambiente.

Essi saranno installati a soffitto ad un'altezza di 3 m circa all'interno dei locali tecnici e sotto i pavimenti sopraelevati. Allo scopo di individuare senza incertezze dove i rivelatori sono intervenuti in corrispondenza di ciascun rivelatore sottopavimento è installata a parete ad un'altezza di circa un metro dal piano di calpestio una segnalazione luminosa facilmente visibile.

Dal momento che i rivelatori puntiformi sono in grado di rivelare fenomeni combinati (fumo e calore) saranno conformi ad almeno una norma di prodotto specifica ovvero UNI EN 54-7 (valida per rivelatori di fumo) o UNI EN 54-5 (valida per rivelatori di calore).

## 12.7 Pulsanti allarme incendio ad attivazione manuale

Conformemente a quanto previsto dalla norma UNI 9795 è prevista l'installazione di punti di segnalazione ad attivazione manuale costituiti da pulsanti allarme a rottura di vetro in scatola di

colore rosso in posizione segnalata da apposito cartello. I pulsanti sono installati ad un'altezza di 1,4 m circa dal piano di calpestio.

Di seguito il numero e la posizione dei pulsanti in ciascun locale:

- n. 3 all'esterno del fabbricato in prossimità dei locali MT, BT e G.E.;
- n.2 all'interno, nei locali BT e MT.

### **12.8 Segnalatori ottico – acustici di allarme incendio**

Oltre alla segnalazione di allarme presso la centrale, obbligatoria per norma, è prevista la segnalazione ottica ed acustica nell'ambito della Sottostazione stessa.

Il segnalatore ottico – acustico sarà conforme alla norma UNI EN 54-3, con alimentazione in BT a 24 Vcc con segnalazione acustica chiaramente riconoscibile, segnalazione luminosa di colore rosso con dicitura standard ALLARME INCENDIO

Sarà posizionato all'esterno, sulla parete del locale tecnico, tra i locali BT ed MT.

### **12.9 Centralina antincendio**

La centralina antincendio sarà conforme alla norma UNI EN 54-2, e ad essa faranno capo tutti i dispositivi che compongono l'impianto: i rivelatori puntiformi, i pulsanti manuali di allarme incendio ed i segnalatori ottico acustici.

Nella centralina saranno identificati separatamente i segnali provenienti da rivelatori automatici da quelli provenienti dai pulsanti di allarme manuali. In particolare i segnali provenienti dai rivelatori automatici saranno suddivisi in 5 zone (una per ciascun locale).

La centralina sarà installata a parete nel locale BT, locale sorvegliato da rivelatori automatici di incendio e dotato di illuminazione di emergenza in caso di mancanza di energia dalla rete, in posizione facilmente accessibile a pochi metri dall'ingresso del locale dall'esterno. Essa è del tipo a 2 zone e permette di **trasmettere il segnale di allarme incendio alla sala di controllo remota dell'impianto fotovoltaico e della sottostazione elettrica**. Il punto di installazione sarà tale da permettere di effettuare facilmente tutte le operazioni di manutenzione.

### **12.10 Connessione via cavo**

Tutte le apparecchiature che costituiscono l'impianto di rivelazione incendi sono collegate fra loro con cavi non propaganti l'incendio, schermati del tipo 4x0,22+2x0,50+T+S, non propaganti l'incendio, installati all'interno di tubazioni in pvc rigido installate a vista. Le cassette di derivazione anch'esse del tipo a vista saranno separate da quelle degli altri impianti. Le linee di connessione saranno tutte installate in ambienti sorvegliati dallo stesso sistema di rivelazione incendi.

### 12.11 Alimentazione

La centralina e quindi tutto l'impianto sarà dotato di un doppio sistema di alimentazione in conformità alla norma UNI EN 54-4. L'alimentazione primaria sarà quella dalla rete elettrica, mentre l'alimentazione secondaria sarà costituita da due batterie a 12 V – 1,1/1,3 Ah collegate in serie per ottenere l'alimentazione a 24 v della centralina stessa e di tutti i dispositivi che compongono l'impianto di rivelazione incendi. Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio l'alimentazione di riserva la sostituisce automaticamente. Le due batterie assicureranno il corretto funzionamento di tutto l'impianto per almeno 1 h anche in assenza di alimentazione dalla rete. L'alimentazione primaria avverrà dal quadro BT della SSE da linea dedicata. Ricordiamo a tal proposito che in caso di mancanza di tensione dalla rete tale quadro sarà alimentato (sempre a 230/400 V) dal gruppo elettrogeno che pertanto alimenterà anche la centralina antincendio e tutte le apparecchiature ad esso connesse.

Il progetto dell'impianto sarà redatto da tecnico abilitato, in conformità alla norma UNI 9795.

L'impianto sarà installato a perfetta regola d'arte ed in conformità a quanto indicato nel progetto. Al termine dei lavori l'impresa installatrice fornirà al responsabile dell'attività oltre alla documentazione *as-built*, 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.

Durante la fase di esercizio l'impianto sarà regolarmente mantenuto.

La segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori utilizzati determinerà una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio sul posto ed inoltre invierà un segnale di allarme alla centrale remota di controllo dell'impianto.

L'obiettivo delle misure per la rivelazione degli incendi e l'allarme è di assicurare che eventuali persone presenti nel luogo di lavoro siano avvisate di un principio di incendio, prima che esso minacci la loro incolumità. L'allarme deve dare avvio alla procedura per l'evacuazione del luogo di lavoro nonché all'attivazione delle procedure di intervento.

L'impianto sarà realizzato a regola d'arte in conformità alla Norma UNI 9795. Tutte le apparecchiature utilizzate avranno marchiatura CE.

### 12.12 Prove di funzionamento

Le prove di funzionamento saranno effettuate in conformità e secondo le indicazioni della norma UNI EN 9795. Di seguito un elenco non esaustivo delle prove da effettuare:

- esame generale di tutto l'impianto per verificare la rispondenza al progetto e la compatibilità dei rivelatori per la zona sorvegliata;
- efficienza dell'alimentazione principale e di quella di riserva;
- prove di funzionamento dei pulsanti manuali;
- prove di funzionamento dei rivelatori di incendio;
- prove di funzionamento dei dispositivi di allarme ottico-acustico;
- simulazione di guasti e di fuori servizio.

A verifica avvenuta sarà rilasciata apposita dichiarazione da parte dell'impresa installatrice dell'impianto.

### **12.13 Manutenzione dell'impianto**

In conformità a quanto indicato dal D.M. 10 marzo 1998 e dalla norma UNI 9795 tutte le apparecchiature facenti parti dell'impianto di rivelazione incendi saranno oggetto di manutenzione e di controlli periodici che ne verifichino e attestino l'efficienza.

Il responsabile dell'attività dovrà pertanto organizzare:

- la sorveglianza: controlli visivi atti a verificare che l'impianto e i suoi componenti siano nelle condizioni adeguate per il corretto funzionamento;
- i controlli periodici: le operazioni da effettuarsi almeno due volte l'anno, con intervallo non inferiore a 5 mesi, per verificare la corretta funzionalità dell'impianto e delle apparecchiature che lo compongono;
- la manutenzione ordinaria: da eseguirsi in loco con materiale ed attrezzature di uso corrente ed eventualmente finalizzata alla sostituzione di parti di modesto valore;
- la manutenzione straordinaria: da eseguirsi in loco o in laboratorio e che richiede in ogni caso l'utilizzato di attrezzatura specifica e può comportare la revisione o la sostituzione di parti di impianto.

Lo scopo dell'attività di sorveglianza, controllo e manutenzione è quello di rilevare e rimuovere causa che possa inficiare il corretto funzionamento dell'impianto o di uno o più suoi componenti. L'attività di controllo e manutenzione periodica deve essere eseguita da personale competente e qualificato, a perfetta regola d'arte e secondo le indicazioni del manuale d'uso fornito dal costruttore. La regola d'arte è di per se garanzia della corretta esecuzione dell'attività manutentiva.

Si riporta di seguito un elenco non esaustivo delle operazioni da effettuare.

### Sorveglianza (esami a vista)

- Esame visivo dei rivelatori controllando lo stato del LED di malfunzionamento;
- Esame visivo dei dispositivi di allarme ottico-acustico;
- Esame visivo della centrale di controllo per verificare la correttezza di funzionamento dei componenti collegati;
- Esame visivo dei punti di segnalazione manuale per verificare che siano integri e ben visibili;
- Ispezione del locale nel quale è contenuta la centrale di controllo per verificare che sia sgombro da materiali e che funzioni l'illuminazione di sicurezza;
- Controllo dello stato di carica delle eventuali batterie;
- Verifica che i rivelatori distino almeno 50 cm dai materiali presenti nell'area sorvegliata;

### Controlli periodici (prove di funzionamento)

- efficienza dell'alimentazione principale e di quella di riserva;
- prove di funzionamento dei pulsanti manuali;
- prove di funzionamento dei rivelatori di incendio;
- prove di funzionamento dei dispositivi di allarme ottico-acustico;
- simulazione di guasti e di fuori servizio;
- pulizia (se prevista) dei rivelatori in base alle istruzioni del costruttore;

Se durante l'esecuzione delle prove viene a meno la funzionalità e quindi l'efficacia dell'impianto di rivelazione incendi, occorre mettere in atto delle misure alternative come l'istituzione di un servizio di vigilanza manuale.

Sarà inoltre tenuto un apposito registro (da mettere a disposizione dell'autorità competente qualora richiesto) firmato dai responsabili e costantemente aggiornato su cui saranno annotati:

- i lavori svolti sull'impianto sistemi o nell'area sorvegliata (per esempio: ristrutturazione, variazioni di attività, modifiche strutturali, etc.), qualora essi possano influire sull'efficienza dell'impianto stesso;
- le prove eseguite;
- i guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitarne il ripetersi;
- gli interventi in caso di incendio precisando: cause, modalità ed estensione del sinistro, numero di rivelatori entrati in funzione, punti di segnalazione manuale utilizzati ed ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza dei sistemi;

- le operazioni di controllo e manutenzione periodiche evidenziando, in particolare le eventuali variazioni riscontrate sia nel sistema sia nell'area sorvegliata, rispetto alla situazione dell'ultima verifica precedente e le eventuali carenze riscontrate.

I risultati delle operazioni di controllo devono risultare, oltre che nell'apposito registro, anche nel certificato di ispezione. Inoltre qualora si sia verificato un guasto sull'impianto o un intervento a seguito di un incendio:

- si provvederà alla sostituzione tempestiva degli eventuali componenti danneggiati;
- si eseguirà, in caso d'incendio, un accurato controllo dell'intera installazione al fornitore incaricandolo, nel contempo, di ripristinare la situazione originale, qualora fosse stata alterata;
- si ripristineranno i mezzi di estinzione utilizzati.