



# PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO ED OPERE CONNESSE – POTENZA IMPIANTO 75,832 MWp

## Relazione tecnica antincendio campo fotovoltaico

01/12/2023	00	Emissione per gli enti	PLANET Engineering Srl	Pharos Srl - GDM	Pharos Srl - GDM
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Logo Committente e Denominazione Commerciale 			ID Documento Committente  <b>Cod059_FV_BSR_00092_00</b>		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale 			ID Documento Appaltatore  <b>RS_15.01 – Relazione tecnica antincendio campo fotovoltaico</b>		

# Sommario

1	Premessa .....	4
2	Normativa di riferimento .....	5
3	Impianto fotovoltaico .....	6
3.1	Localizzazione dell'attività .....	6
3.1.1	Contesto in cui si colloca l'attività .....	6
3.1.2	Layout dell'impianto.....	6
3.2	Individuazione dei pericoli d'incendio.....	8
3.2.1	Destinazione d'uso .....	8
3.2.2	Sostanze pericolose e loro modalità di stoccaggio .....	8
3.2.3	Impianti di processo .....	8
3.2.4	Lavorazioni.....	8
3.2.5	Macchine, apparecchiature ed attrezzi .....	8
3.2.6	Movimentazioni interne.....	9
3.2.7	Impianti tecnologici di servizio .....	9
3.2.8	Aree a rischio specifico.....	9
3.3	Condizioni di accessibilità e viabilità .....	9
3.4	Layout aziendale .....	9
3.5	Caratteristiche del campo .....	9
3.6	Valutazione del rischio d'incendio.....	10
3.6.1	Determinazione dei profili di rischio dell'attività.....	10
3.7	Strategia antincendio.....	17
3.7.1	Reazione al fuoco.....	17
3.7.2	Resistenza al fuoco .....	18
3.7.3	Compartimentazione .....	18
3.7.4	Esodo.....	19
3.7.5	Gestione della sicurezza antincendio .....	20
3.7.6	Controllo dell'incendio .....	26
3.7.7	Rivelazione ed allarme .....	28
3.7.8	Controllo di fumi e calore.....	31
3.7.9	Operatività antincendio.....	32
3.7.10	Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio.....	33

4	SKID di trasformazione con trafo con quantitativo di olio isolante > 1mc.....	35
4.1	Generalità.....	35
4.1.1	Definizioni.....	35
4.2	Normativa di riferimento .....	36
4.2.1	Normativa di prevenzione incendi.....	36
4.2.2	Normativa di riferimento per le macchine elettriche .....	37
4.3	Caratteristiche delle macchine elettriche .....	38
4.3.1	Caratteristiche costruttive delle macchine elettriche .....	38
4.3.2	Tipologie di macchine elettriche .....	38
4.3.3	Olio isolante .....	38
4.4	Disposizioni comuni a tutte le macchine elettriche.....	39
4.4.1	Sicurezza delle installazioni e dei relativi dispositivi di protezione .....	39
4.4.2	Ubicazione .....	39
4.4.3	Protezioni elettriche.....	39
4.4.4	Esercizio e manutenzione .....	39
4.4.5	Messa in sicurezza.....	39
4.4.6	Segnaletica di sicurezza.....	40
4.4.7	Accessibilità e percorsi per la manovra dei mezzi di soccorso.....	41
4.4.8	Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio.....	41
4.5	Classificazione delle installazioni di macchine elettriche.....	42
4.5.1	Determinazione della capacità complessiva di liquido isolante combustibile.....	42
4.5.2	Accesso all'area .....	43
4.5.3	Sistema di contenimento .....	43
4.6	Disposizioni per le macchine elettriche installate all'aperto.....	43
4.6.1	Recinzione .....	43
4.6.2	Distanze di sicurezza.....	43
4.7	Mezzi ed impianti di protezione attiva .....	45
4.7.1	Generalità.....	45
4.7.2	Mezzi di estinzione portatili.....	45

# 1 Premessa

Gli impianti fotovoltaici non rientrano fra le attività soggette a controllo di prevenzione incendi in quanto non ricomprese nell'elenco di cui all'allegato 1 del D.P.R. 1° agosto 2011, n° 151.

Tuttavia, le norme tecniche di cui al DM 03/08/2015 possono essere di riferimento per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio delle attività che non rientrano nei limiti di assoggettabilità previsti nell'allegato I del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, o che non siano elencate nel medesimo allegato.

Si precisa inoltre che tale relazione riguarda anche gli SKID di trasformazione che prevedono la presenza di trasformatori con quantitativi di liquidi isolanti combustibili superiori ad 1 mc; pertanto, risultano rientrare in attività 48.1.B del DPR 151/2011 per cui è necessaria la valutazione progetto le attività di cabina elettrica e che hanno una propria normativa specifica (regola tecnica verticale DM 15/07/2014).

Per quanto sopra detto, la relazione si dividerà in due parti: la prima riguardanti l'impianto FV secondo il DM 03/08/2015 e la seconda specifica sugli SKID secondo il DM 15/07/2014.

## 2 Normativa di riferimento

- DM 10/03/1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
- DM 16/02/2007 - Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione
- DM 09/03/2007 - Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco
- DPR 01/08/2011, n. 151 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122
- DM 07/08/2012 - Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151
- DM 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
- DM 15/07/2014 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m<sup>3</sup>
- LEGGE 11/08/2014, n. 116 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea
- DM 03/08/2015 - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 13
- DM 03/09/2021 - Criteri generali di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio per luoghi di lavoro, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a), punti 1 e 2, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81

### 3 Impianto fotovoltaico

#### 3.1 Localizzazione dell'attività

Il parco oggetto di analisi è collocato in un'area agricola in comune di Aquileia (UD), in località IV Partita. Si riporta di seguito la localizzazione dell'attività.



##### 3.1.1 Contesto in cui si colloca l'attività

Il parco si colloca in un contesto completamente agricolo. Infatti, nei dintorni si osservano solamente campi e caseggiati ad uso residenziale o agricolo.

Si veda in merito la foto sopra.

##### 3.1.2 Layout dell'impianto

Si riporta di seguito il layout del campo.



## **3.2 Individuazione dei pericoli d'incendio**

Il presente capitolo contiene l'individuazione dei pericoli presenti nel campo.

### **3.2.1 Destinazione d'uso**

L'attività consiste nella produzione di energia elettrica con sistema solare fotovoltaico.

### **3.2.2 Sostanze pericolose e loro modalità di stoccaggio**

Non saranno presenti sostanze pericolose.

### **3.2.3 Impianti di processo**

Non sono presenti impianti di processo.

### **3.2.4 Lavorazioni**

L'impianto fotovoltaico è un'attività passiva che non prevede la presenza costante di operatori.

L'energia viene prodotta dai moduli autonomamente e viene trasportata sempre autonomamente dalle linee elettriche predisposte.

Gli operatori saranno presenti saltuariamente per le coltivazioni o per lo sfalcio, per la pulizia dei pannelli e le normali opere di manutenzione ordinaria e straordinaria.

### **3.2.5 Macchine, apparecchiature ed attrezzi**

In elettronica un inverter o invertitore è un apparato elettronico di ingresso/uscita in grado di convertire una corrente continua in ingresso in una corrente alternata in uscita e di variarne i parametri di ampiezza e frequenza.

La trattoria agricola, per lo sfalcio o coltivazione, recita il ruolo di protagonista nell'ambito delle macchine agricole. Si tratta di un mezzo semovente molto diffuso e versatile, potendo lavorare in tre modi differenti e complementari: come unità fissa di potenza, facendo funzionare altre attrezzature in modalità stazionaria; in qualità di veicolo trainante; come unità mobile di potenza, trainando o portando una macchina operatrice e azionandone gli organi di lavoro.

Il potenziale pericolo deriva dalla possibilità di ribaltamento con conseguente sversamento di gasolio e contatto delle parti calde con materiali infiammabili.

La trattoria può azionare altre macchine tramite il giunto cardanico: esso permette di trasmettere il moto tra due assi in rotazione i cui prolungamenti sono incidenti in un punto. Il suo utilizzo può provocare scintille e ribaltamenti con le conseguenze già viste sopra.

Il rimorchio agricolo è invece destinato al traino da parte di trattorie agricole e consente di trasportare prodotti agricoli, materiali, macchine agricole o altro. L'accumulo di concimi, in condizioni ambientali di temperatura elevata e di umidità, può provocare reazioni chimiche che possono diventare fonti di calore.



### **3.2.6 Movimentazioni interne**

Non sono previste movimentazioni interne all'attività.

### **3.2.7 Impianti tecnologici di servizio**

Oltre agli impianti elettrici di produzione, trasformazione e trasporto dell'energia di adeguata potenza, è prevista l'installazione di un impianto di allarme e di illuminazione.

### **3.2.8 Aree a rischio specifico**

Non si individuano aree a rischio specifico. Descrizione delle condizioni ambientali

## **3.3 Condizioni di accessibilità e viabilità**

L'attività sarà accessibile da via pubblica (SP 91).

L'accesso rispetta i requisiti minimi per il soccorso da parte dei mezzi dei Vigili del Fuoco, ovvero:

- larghezza cancello d'entrata: min. 3,50 m;
- altezza libera minima: cielo libero;
- raggio di volta minimo: min. 13,00 m;
- pendenza massima: max 10%;
- resistenza al carico minima: min. 20 t (8 asse anteriore, 12 asse posteriore, passo 4 m).

## **3.4 Layout aziendale**

Il layout del campo è già stato proposto al paragrafo 3.2.

Si precisa che l'attività non è aperta al pubblico e che, quindi, tutti gli ambienti sono ad uso esclusivo del personale dipendente.

## **3.5 Caratteristiche del campo**

Il progetto dell'impianto fotovoltaico prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici con struttura mobile ad inseguitore solare monoassiale, est-ovest. Nella struttura ad inseguitore solare i moduli fotovoltaici sono fissati ad un telaio in acciaio, che ne forma il piano d'appoggio, a sua volta opportunamente incernierato ad un palo, anch'esso in acciaio, ancorato al terreno tramite una struttura di fondazione in c.a. (plinto + baggio). Il numero totale di pannelli è 108332, mentre le zavorre saranno 27224.

La potenza complessiva prevista è di 75,832 MWp; l'energia prodotta dai pannelli in corrente continua verrà convogliata a degli inverter, che provvederanno a convertirla in corrente alternata, e dunque utilizzabile dalla rete elettrica di trasmissione nazionale (RTN).

Gli inverter saranno del tipo centralizzato, collocati in campo in area non occupata dai pannelli; i prefabbricati presenti in loco ospiteranno gli inverter e la cabina elettrica MT generale di campo. Nel

“Campo 6” invece saranno presenti anche i moduli storage, la cabina di trasformazione dedicata agli storage, la cabina MT di consegna e trasformazione, i locali MT vari e Misure, nonché il box per gli uffici.

Si precisa che come previsto dalla Variante n. 18 al PRGC tutte le apparecchiature tecnologiche costituenti o comunque necessarie al funzionamento dell'impianto, quali trasformatori o altro, non costituiscono superficie coperta.

L'energia verrà erogata alla tensione di 30 kV e convogliata, mediante linee in cavo interrato, alla Sottostazione Elettrica, a servizio di tutti gli impianti realizzati nell'Ambito, che si prevede di realizzare nell'angolo Nord-Occidentale del campo 6. A tal proposito il progetto della Sottostazione prevede di realizzare una cabina elettrica di trasformazione con funzione di protezione ed adattamento alla tensione del vicino elettrodotto a 132 kV "Planais-Belvedere (T.23.404)" a cui collegarsi in ENTRA- ESCI (unica rete esterna necessaria per le esigenze relative all'esercizio dell'impianto) e, in adiacenza ad essa, una parte da mettere a disposizione dell'operatore TERNA per gestire la connessione. Si rimanda ai paragrafi successivi per una descrizione dettagliata dell'opera.

Quali strutture di supporto dei “tracker” verranno utilizzati pali circolari in acciaio ancorati ad un basamento in calcestruzzo.

### **3.6 Valutazione del rischio d'incendio**

#### **3.6.1 Determinazione dei profili di rischio dell'attività**

##### *3.6.1.1 Profilo di rischio Rvita*

Il profilo di rischio Rvita è attribuito in relazione ai seguenti fattori:

- $\delta_{occ}$ : caratteristiche prevalenti degli occupanti;
- $\delta_{\alpha}$ : velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio, riferita al tempo  $t_{\alpha}$  in secondi, impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore di 1000 kW.

Si riportano di seguito le tabelle G.3-1 e G.3-2 messe a disposizione dal Codice di Prevenzione Incendi per la selezione dei fattori  $\delta_{occ}$  e  $\delta_{\alpha}$ .

Caratteristiche prevalenti degli occupanti $\delta_{occ}$		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, centro sportivo privato, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo pubblico
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [1]	
Ci	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in attività individuale di lunga durata</li> </ul>	Civile abitazione
Cii	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in attività gestita di lunga durata</li> </ul>	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
Ciii	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in attività gestita di breve durata</li> </ul>	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana
[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per Ci, Cii, Ciii		

*Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti*

$\delta_a$	$t_a$ [1]	Criteri
1	600 s lenta	Ambiti di attività con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$ , oppure ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo trascurabile all'incendio.
2	300 s media	Ambiti di attività ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo moderato all'incendio.
3	150 s rapida	Ambiti con presenza di significative quantità di materiali plastici impilati, prodotti tessili sintetici, apparecchiature elettriche e elettroniche, materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1). Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $3,0 \text{ m} < h \leq 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS3 oppure attività classificate HHP1, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti con impianti tecnologici o di processo che impiegano significative quantità di materiali combustibili. Ambiti con contemporanea presenza di materiali combustibili e lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
4	75 s ultra- rapida	Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $h > 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS4 oppure attività classificate HHP2, HHP3 o HHP4, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti ove siano presenti o in lavorazione significative quantità di sostanze o miscele pericolose ai fini dell'incendio, oppure materiali plastici cellulari/espansi o schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

A meno di valutazioni più approfondite da parte del progettista (es. dati di letteratura, misure dirette, ...), si ritengono *non significative* ai fini della presente classificazione almeno le quantità di materiali nei compartimenti con carico di incendio specifico  $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$ .

[1] Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio.  
[2] Con h altezza d'impilamento.

*Tabella G.3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio*

## **Il profilo di rischio Rvita risulta quindi essere A2.**

### 3.6.1.2 Profilo di rischio Rbeni

L'attribuzione del profilo di rischio Rbeni è effettuata in funzione del carattere strategico dell'intera attività, o degli ambiti che costituiscono l'attività, e dell'eventuale valore storico, culturale, architettonico o artistico delle stesse e dei beni in esse contenuti.

Si riporta di seguito la tabella G.3-5 messa a disposizione dal Codice di Prevenzione Incendi per la determinazione del profilo di rischio Rbeni.

		Attività o ambito vincolato	
		No	Sì
Attività o ambito strategico	No	$R_{beni} = 1$	$R_{beni} = 2$
	Sì	$R_{beni} = 3$	$R_{beni} = 4$

Tabella G.3-5: Determinazione di  $R_{beni}$

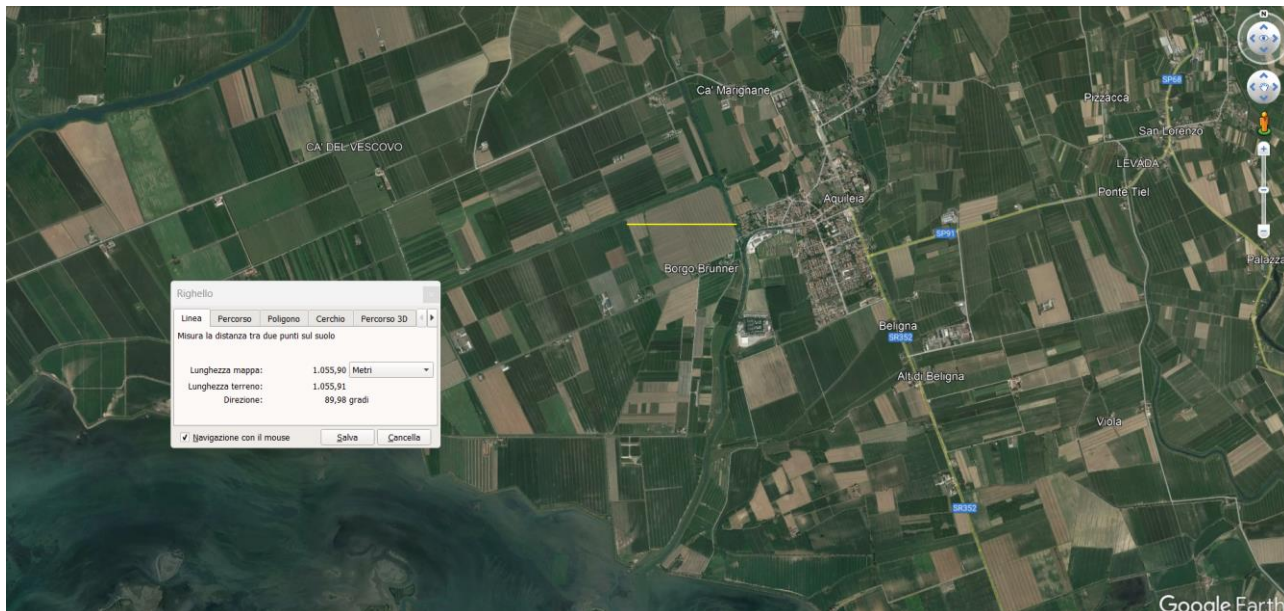
Poiché l'attività non risulta strategica, né di valore storico, culturale, architettonico o artistico (compresi i beni in essa contenuti), **il profilo di rischio  $R_{beni}$  risulta quindi essere 1.**

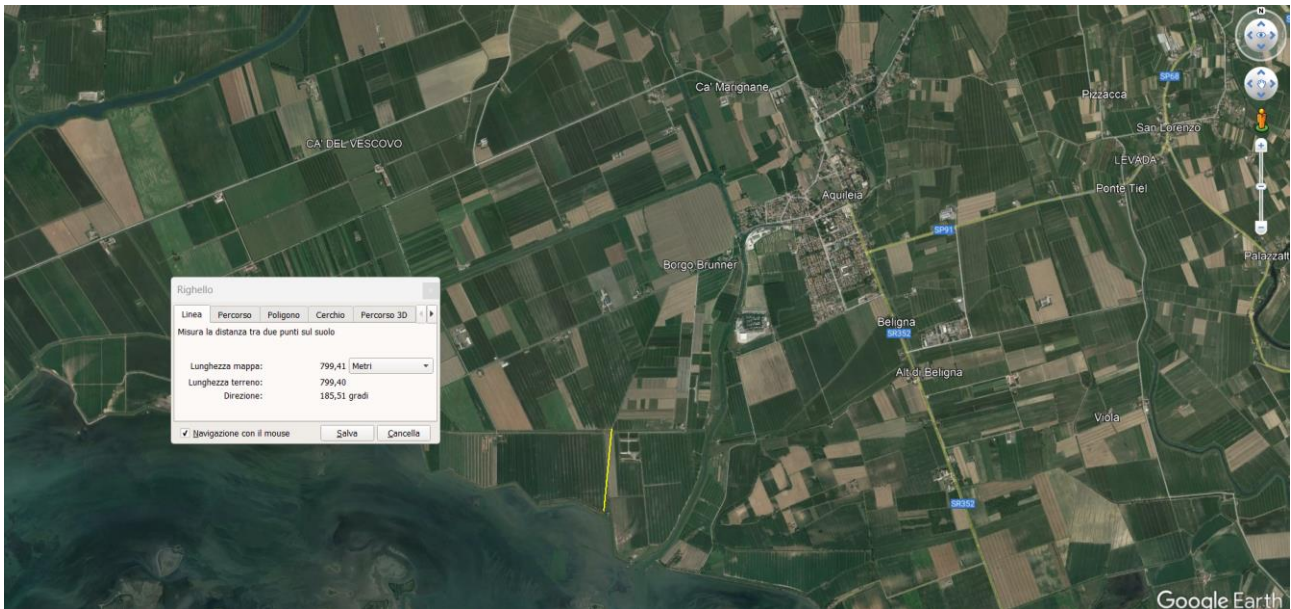
### 3.6.1.3 Profilo di rischio Rambiente

Il progettista valuta il profilo di rischio Rambiente in caso di incendio, distinguendo gli ambiti dell'attività nei quali tale profilo di rischio è significativo, da quelli ove è non significativo.

La valutazione del profilo di rischio Rambiente deve tenere conto dell'ubicazione dell'attività, ivi compresa la presenza di ricettori sensibili nelle aree esterne, della tipologia e dei quantitativi di materiali combustibili presenti e dei prodotti della combustione da questi sviluppati in caso di incendio, delle misure di prevenzione e protezione antincendio adottate.

Si riporta di seguito, in successione, l'ubicazione dell'attività con l'indicazione della distanza dal centro abitato più vicino e dal sito Rete Natura 2000 più vicino, mentre il recettore sensibile più vicino è praticamente a confine con il parco.





Si riporta ora la valutazione del rischio Rambiente.

<b>MATRICE 1 UBICAZIONE</b>					
	GRADO DI RISCHIO			PUNTEGGIO	DEFINIZIONE
VICINANZA CENTRI ABITATI	2		BASSO	1	DISTANZA SUPERIORE A 3 KM
VICINANZA RICETTORI SENSIBILI (scuole, asili, ospedali ecc..)	3		MEDIO	2	DISTANZA TRA I 500 MT E 3 KM
VICINANZA ZTS, SIC, SPECCHI D'ACQUA, FIUMI ecc..	2		ALTO	3	DISTANZA < 500 MT
<b>RISULTATO FINALE</b>	<b>12</b>				
BASSO SE ≤ 5 PUNTI					
MEDIO SE >5 E ≤ 10					
ALTO SE > 10					

<b>MATRICE 2 MATERIALI</b>						
	GRADO DI RISCHIO			PUNTEGGIO	DEFINIZIONE PERICOLOSITA'	DEFINIZIONE QUANTITA'
PERICOLISITA' DEL MATERIALE STOCCATO	1		BASSO	1	LEGNO, CARTONE, METANO	INFERIORE A 1000L O 1000 KG
QUANTITA' DEL MATERIALE STOCCATO	1		MEDIO	2	BENZINA, GASOLIO, OLII	TRA I 1000L E 1000 KG E 10000L E 10000 KG
<b>RISULTATO FINALE</b>	<b>1</b>		<b>ALTO</b>	<b>3</b>	<b>PLASTICA, RIFIUTI SOLVENTI</b>	<b>SUPERIORE A 10000L O 10000 KG</b>
BASSO SE ≤ 3 PUNTI						
MEDIO SE > 3 E ≤ 5						
ALTO SE > 5						

V.1.2	misure ADOTTATE	selezionare
a	Compartimentazione delle aree con Ambiente significativo in aree distinte	NON ADOTTATA
	Interposizione di distanza di separazione delle aree con Ambiente significativo in aree distinte	NON ADOTTATA
	Riduzione delle superfici di compartimentazione	NON ADOTTATA
	Ubicazione fuori terra o su piani poco interrati	ADOTTATA
b	controllo dell'incendio con Livello almeno III	NON ADOTTATA
c	sistemi di controllo/estinzione manuali/automatici a bordo macchina	NON ADOTTATA
d	impianti IRAI Livello almeno III	NON ADOTTATA
e	sistemi di rilevazione guasti/anomalie manuali/automatici a bordo macchina che attivino valvole automatiche e/o interruttori generali	NON ADOTTATA
f	valutazione ATEX	NON ADOTTATA
g	bacini di contenimento, disponibilità di polveri o dispositivi assorbenti, valvole di eccesso di flusso, intercettazioni sistemi di distribuzioni, incamiciatura delle tubazioni	NON ADOTTATA
h	valutazione CFD rilasci ambientali	NON ADOTTATA
i	allarmi di massimo livello per serbatoi, sovrappressione	NON ADOTTATA
j	formazione, informazione ed addestramento ADDETTI RISCHIO ALTO + rischi specifici dell'attività	ADOTTATA
k	attrezzature di soccorso (autoprotettori, tute, guanti maschere ecc)	ADOTTATA
	controllo dell'incendio con Livello almeno IV	NON ADOTTATA
		2,3

MATRICE 3 MISURE ADOTTATE					
	GRADO DI RISCHIO			PUNTEGGIO	DEFINIZIONE
MISURE ADOTTATE	2		BASSO	1	MISURE DI MASSIMA ENTITA'
RISULTATO FINALE	2		MEDIO	2	MISURE DI MEDIA ENTITA'
			ALTO	3	NESSUNA MISURA ADOTTATA
BASSO SE 1 PUNTO					
MEDIO SE 2 PUNTI					
ALTO SE 3 PUNTI					

<b>MATRICE DEL RISCHIO</b>					
	GRADO DI RISCHIO			PUNTEGGIO	DEFINIZIONE
MATRICE 1 UBICAZIONE	<b>3</b>			≤10	RISCHIO NON SIGNIFICATIVO
MATRICE 2 MATERIALI	<b>1</b>			>10	RISCHIO SIGNIFICATIVO
MATRICE 3 MISURE ADOTTATE	<b>2</b>				
<b>RISULTATO FINALE</b>	<b>6</b>				

**Il profilo di rischio Rambiente risulta quindi essere NON SIGNIFICATIVO.**



### 3.7 Strategia antincendio

#### 3.7.1 Reazione al fuoco

##### 3.7.1.1 Livelli di prestazione

Le tabelle S.1-2 ed S.1-3 riportano i criteri generalmente accettati per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione in funzione del profilo di rischio  $R_{vita}$  che, nel caso specifico, è A2.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Vie d'esodo [1] non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
II	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio $R_{vita}$ in B1.
III	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio $R_{vita}$ in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
IV	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio $R_{vita}$ in D1, D2.

[1] Limitatamente a vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi.

*Tabella S.1-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione alle vie d'esodo dell'attività*

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Locali non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
II	Locali di compartimenti con profilo di rischio $R_{vita}$ in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
III	Locali di compartimenti con profilo di rischio $R_{vita}$ in D1, D2.
IV	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

*Tabella S.1-3: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione ad altri locali dell'attività*

La tabella S.1-1 riporta i livelli di prestazione attribuibili agli ambiti dell'attività per la presente misura antincendio.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato
II	I materiali contribuiscono in modo significativo all'incendio
III	I materiali contribuiscono in modo moderato all'incendio
IV	I materiali contribuiscono in modo quasi trascurabile all'incendio

Per *contributo all'incendio* si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1.

*Tabella S.1-1: Livelli di prestazione*

**Il livello prestazione richiesto per la reazione al fuoco è I.**

Pertanto, il contributo dei materiali all'incendio non è valutato.

### 3.7.2 Resistenza al fuoco

#### 3.7.2.1 Livelli di prestazione

La tabella S.2-2 riporta i criteri generalmente accettati per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <b>tutte</b> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"><li>● compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima;</li><li>● adibite ad attività afferenti ad un solo <b>responsabile dell'attività</b> e con profilo di rischio <math>R_{b,ini}</math> pari ad 1;</li><li>● non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.</li></ul>
II	Opere da costruzione o porzioni di opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <b>tutte</b> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"><li>● compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti;</li><li>● strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; oppure, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima;</li><li>● adibite ad attività afferenti ad un solo <b>responsabile dell'attività</b> e con i seguenti profili di rischio:<ul style="list-style-type: none"><li>○ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2, A3, A4;</li><li>○ <math>R_{b,ini}</math> pari ad 1;</li></ul></li><li>● densità di affollamento <math>\leq 0,2</math> persone/m<sup>2</sup>;</li><li>● non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità;</li><li>● aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.</li></ul>
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV, V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per opere da costruzione destinate ad attività di particolare importanza.

**Tabella S.2-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione**

Dal momento che il requisito della resistenza al fuoco si riferisce ad opere da costruzione con funzione portante, non è applicabile all'attività in oggetto, non essendoci in essa opere da costruzioni con funzione portante che possano arrecare danno ad occupanti o ad attività limitrofe.

### 3.7.3 Compartimentazione

La finalità della compartimentazione è di limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti:

- verso altre attività, afferenti ad altro responsabile dell'attività o di diversa tipologia;
- all'interno della stessa attività.

### 3.7.3.1 Livelli di prestazione

Si riportano di seguito i criteri di attribuzione per l'attribuzione dei livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico $q_f$ , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...). Si può applicare in particolare ove sono presenti compartimenti con profilo di rischio $R_{vita}$ compreso in D1, D2, Cii2, Cii3, Ciii2, Ciii3, per proteggere gli occupanti che dormono o che ricevono cure mediche.

*Tabella S.3-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione*

Trattandosi di attività non soggetta ai controlli di prevenzione incendi, non è necessario osservare tale requisito.

### 3.7.4 Esodo

La finalità del sistema d'esodo è di assicurare che gli occupanti dell'attività possano raggiungere un luogo sicuro o permanere al sicuro, autonomamente o con assistenza, prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività ove si trovano.

#### 3.7.4.1 Livelli di prestazione

La tabella S.4-2 riporta i criteri generalmente accettati per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Tutte le attività
II	Ambiti per i quali non sia possibile assicurare il livello di prestazione I (es. a causa di dimensione, ubicazione, abilità degli occupanti, tipologia dell'attività, caratteristiche geometriche particolari, vincoli architettonici, ...)

*Tabella S.4-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione*

**L'attività ha la peculiarità di estendersi su una superficie così vasta da rientrare a pieno titolo nel livello di prestazione II.**

### 3.7.4.2 Soluzioni progettuali

Per tale livello di prestazione non sono previste soluzioni conformi.

Tuttavia, il campo fotovoltaico è composto da file di pannelli con una distanza tale tra di esse da consentire l'allontanamento immediato e in almeno due direzioni da qualunque punto dell'attività dovesse svilupparsi un incendio.

### 3.7.5 Gestione della sicurezza antincendio

La gestione della sicurezza antincendio (GSA) rappresenta la misura antincendio organizzativa e gestionale dell'attività atta a garantirne, nel tempo, un adeguato livello di sicurezza in caso di incendio.

#### 3.7.5.1 Livelli di prestazione

La tabella S.5-2 riporta i criteri generalmente accettati per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività ove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"><li>● profili di rischio:<ul style="list-style-type: none"><li>○ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2;</li><li>○ <math>R_{beni}</math> pari a 1;</li><li>○ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li></ul></li><li>● non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità;</li><li>● tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m;</li><li>● carico di incendio specifico <math>q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2</math>;</li><li>● non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li><li>● non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</li></ul>
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	Attività ove sia verificato <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"><li>● profilo di rischio <math>R_{beni}</math> compreso in 3, 4;</li><li>● se aperta al pubblico: affollamento complessivo &gt; 300 occupanti;</li><li>● se non aperta al pubblico: affollamento complessivo &gt; 1000 occupanti;</li><li>● numero complessivo di posti letto &gt; 100 e profili di rischio <math>R_{vita}</math> compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3;</li><li>● si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo &gt; 25 occupanti;</li><li>● si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo &gt; 25 occupanti.</li></ul>

Tabella S.5-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Nonostante non sia stato calcolato il carico d'incendio, per mancanza di necessità, la quantità di pannelli presenti comporta che esso sia sicuramente > 1200 MJ/m<sup>2</sup>. Pertanto, **il livello di prestazione richiesto è II.**

### 3.7.5.2 Soluzioni progettuali

Si riporta di seguito la soluzione conforme al livello di prestazione II.

Struttura organizzativa minima	Compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	<ul style="list-style-type: none"> <li>● organizza la GSA in esercizio;</li> <li>● organizza la GSA in emergenza;</li> <li>● [1] predispone, attua e verifica periodicamente il piano d'emergenza;</li> <li>● [1] provvede alla formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature.</li> </ul>
[1] Coordinatore degli addetti del servizio antincendio	<p>Addetto al servizio antincendio, individuato dal responsabile dell'attività, che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● sovrintende ai servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste;</li> <li>● coordina operativamente gli interventi degli addetti al servizio antincendio e la messa in sicurezza degli impianti;</li> <li>● si interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori;</li> <li>● segnala al responsabile dell'attività eventuali necessità di modifica delle procedure di emergenza.</li> </ul>
[1] Addetti al servizio antincendio	Attuano la GSA in esercizio ed in emergenza.
GSA in esercizio	Come prevista al paragrafo S.5.7, escluse le prescrizioni del paragrafo S.5.7.7, con possibilità di prevedere il centro di gestione delle emergenze di cui al paragrafo S.5.7.6.
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo S.5.8
[1] Solo se attività lavorativa	

*Tabella S.5-4: Soluzioni conformi per il livello di prestazione II*

### 3.7.5.3 Misure di prevenzione degli incendi

Si riportano, a titolo esemplificativo, alcune azioni elementari per la prevenzione degli incendi, al fine del mantenimento dell'attuale livello di rischio:

- pulizia dei luoghi ed ordine ai fini della riduzione sostanziale:
- della probabilità di innesco di incendi (es. riduzione delle polveri, dei materiali stoccati scorrettamente o al di fuori dei locali deputati, ...),
- della velocità di crescita dei focolari (es. la stessa quantità di carta correttamente archiviata in armadi metallici riduce la velocità di propagazione dell'incendio);
- controllo e manutenzione regolare dei sistemi, dispositivi, attrezzature e degli impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;

- controllo degli accessi e sorveglianza, senza che ciò possa limitare la disponibilità del sistema d'esodo;
- gestione dei lavori di manutenzione o di modifica dell'attività; il rischio d'incendio aumenta notevolmente quando si effettuano lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria e di modifica, in quanto possono essere:
  - condotte operazioni pericolose (es. lavori a caldo, ...);
  - temporaneamente disattivati impianti di sicurezza;
  - temporaneamente sospesa la continuità di compartimentazione;
  - impiegate sostanze o miscele pericolose (es. solventi, colle, ...).
- formazione ed informazione del personale ai rischi specifici dell'attività, secondo la normativa vigente;
- istruzioni e segnaletica contenenti i divieti e le precauzioni da osservare.

#### *3.7.5.4 Registro dei controlli*

Il responsabile dell'attività deve predisporre un registro dei controlli periodici dove siano annotati:

- i controlli, le verifiche, gli interventi di manutenzione su sistemi, dispositivi, attrezzature e le altre misure antincendio adottate;
- le attività di informazione, formazione ed addestramento, ai sensi della normativa vigente per le attività lavorative;
- le prove di evacuazione.

Tale registro deve essere mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per gli organi di controllo.

#### *3.7.5.5 Piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio*

Ove previsto dalla soluzione progettuale individuata, il responsabile dell'attività deve curare la predisposizione di un piano finalizzato al mantenimento delle condizioni di sicurezza, al rispetto dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni di esercizio.

Sulla base della valutazione del rischio dell'attività e delle risultanze della progettazione, il piano deve prevedere:

- le attività di controllo per prevenire gli incendi secondo le disposizioni vigenti;
- la programmazione dell'attività di informazione, formazione e addestramento del personale addetto alla struttura, comprese le esercitazioni all'uso dei mezzi antincendio e di evacuazione in caso di emergenza, tenendo conto della valutazione del rischio dell'attività;
- la specifica informazione agli occupanti;
- i controlli delle vie di esodo per garantirne la fruibilità e della segnaletica di sicurezza;

- la programmazione della manutenzione di sistemi, dispositivi, attrezzature e impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;
- le procedure per l'esecuzione delle manutenzioni ordinarie e straordinarie e delle modifiche, che comprendano almeno:
- l'individuazione dei pericoli e le valutazioni dei rischi legati all'intervento di modifica o di manutenzione;
- le misure di sicurezza da implementare;
- l'assegnazione delle responsabilità;
- le eventuali altre azioni necessarie in fase di esecuzione o successivamente all'intervento.

#### *3.7.5.6 Controllo e manutenzione di impianti ed attrezzature antincendio*

Il controllo e la manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio devono essere effettuati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, secondo la regola dell'arte in accordo a norme, TS e TR pertinenti, ed al manuale di uso e manutenzione dell'impianto e dell'attrezzatura.

Il manuale di uso e manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio è predisposto secondo la regolamentazione applicabile o normativa tecnica ed è fornito al responsabile dell'attività.

Le operazioni di controllo e manutenzione sugli impianti e sulle attrezzature antincendio e la loro cadenza temporale sono almeno quelle indicate da norme, TS e TR pertinenti, nonché dal manuale d'uso e manutenzione dell'impianto.

La manutenzione sugli impianti e sulle attrezzature antincendio è svolta da personale esperto in materia, sulla base della regola dell'arte, che garantisce la corretta esecuzione delle operazioni svolte.

La tabella S.5-8 indica le principali norme di riferimento per la manutenzione ed il controllo di impianti ed attrezzature antincendio.

Impianto o attrezzatura antincendio	Norme e TS per verifica, controllo, manutenzione
Estintori	UNI 9994-1
RI	UNI 10779, UNI EN 671-3, UNI EN 12845
SPK	UNI EN 12845
IRAI	UNI 11224
SEFC	UNI 9494-3
Sistemi a pressione differenziale	UNI EN 12101-6
Sistemi a polvere	UNI EN 12416-2
Sistemi a schiuma	UNI EN 13565-2
Sistemi spray ad acqua	UNI CEN/TS 14816
Sistema estinguente ad aerosol condensato	UNI ISO 15779
Sistemi a riduzione di ossigeno	UNI EN 16750
Porte e finestre apribili resistenti al fuoco	UNI 11473
Sistemi di spegnimento ad estinguente gassoso	UNI 11280

*Tabella S.5-8: Norme e TS per verifica, controllo e manutenzione di impianti e attrezzature antincendio*

#### 3.7.5.7 Preparazione all'emergenza

La preparazione all'emergenza, nell'ambito della gestione della sicurezza antincendio, si esplica:

- tramite pianificazione delle azioni da eseguire in caso d'emergenza, in risposta agli scenari incidentali ipotizzati;
- con la formazione ed addestramento periodico del personale addetto all'attuazione del piano d'emergenza e con prove di evacuazione. La frequenza delle prove di attuazione del piano di emergenza deve tenere conto della complessità dell'attività e dell'eventuale sostituzione del personale impiegato.

La preparazione all'emergenza deve includere planimetrie e documenti nei quali siano riportate tutte le informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza, comprese le istruzioni o le procedure per l'esodo degli occupanti, indicando in particolare le misure di assistenza agli occupanti con specifiche necessità.

In prossimità degli accessi di ciascun piano dell'attività, devono essere esposte:

- planimetrie esplicative del sistema d'esodo e dell'ubicazione delle attrezzature antincendio;
- istruzioni sul comportamento degli occupanti in caso di emergenza.



Livello di prestazione	Preparazione all'emergenza
I	<p>La preparazione all'emergenza può essere limitata all'informazione al personale ed agli occupanti sui comportamenti da tenere. Essa deve comprendere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● istruzioni per la chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire per consentire un efficace soccorso;</li> <li>● istruzioni di primo intervento antincendio, attraverso: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ azioni del responsabile dell'attività in rapporto alle squadre di soccorso;</li> <li>○ azioni degli eventuali addetti antincendio in riferimento alla lotta antincendio ed all'esodo, ivi compreso l'impiego di dispositivi di protezione ed attrezzature;</li> <li>○ azioni per la messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti;</li> </ul> </li> <li>● istruzioni per l'esodo degli occupanti, anche per mezzo di idonea segnaletica;</li> <li>● istruzioni generali per prestare assistenza agli occupanti con specifiche necessità;</li> <li>● istruzioni specifiche per prestare assistenza agli occupanti con specifiche necessità, in caso di presenza non occasionale;</li> <li>● Istruzioni per il ripristino delle condizioni di sicurezza dopo l'emergenza.</li> </ul>
II, III	<p>La preparazione all'emergenza deve prevedere le procedure per la gestione dell'emergenza. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● procedure di allarme: modalità di allarme, informazione agli occupanti, modalità di diffusione dell'ordine di evacuazione;</li> <li>● procedure di attivazione del centro di gestione delle emergenze, se previsto;</li> <li>● procedure di comunicazione interna e verso gli enti di soccorso pubblico: devono essere chiaramente definite le modalità e strumenti di comunicazione tra gli addetti del servizio antincendio e il centro di gestione dell'emergenza, ove previsto, individuate le modalità di chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire alle squadre di soccorso;</li> <li>● procedure di primo intervento antincendio, che devono prevedere le azioni della squadra antincendio per lo spegnimento di un principio di incendio, per l'assistenza degli occupanti nella evacuazione, per la messa in sicurezza delle apparecchiature o impianti;</li> <li>● procedure per l'esodo degli occupanti e le azioni di facilitazione dell'esodo;</li> <li>● procedure per assistere occupanti con ridotte o impedito capacità motorie, sensoriali e cognitive o con specifiche necessità;</li> <li>● procedure di messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti: in funzione della tipologia di impianto e della natura dell'attività, occorre definire apposite sequenze e operazioni per la messa in sicurezza delle apparecchiature o impianti;</li> <li>● procedure il ripristino delle condizioni di sicurezza al termine dell'emergenza: in funzione della complessità della struttura devono essere definite le modalità con le quali garantirne il rientro in condizioni di sicurezza degli occupanti ed il ripristino dei processi ordinari dell'attività.</li> </ul>

**Tabella S.5-9: Preparazione all'emergenza**

### 3.7.5.8 Gestione della sicurezza in emergenza

La gestione della sicurezza antincendio durante l'emergenza nell'attività deve prevedere almeno l'attivazione ed attuazione del piano di emergenza.

Alla rivelazione manuale o automatica dell'incendio segue generalmente l'immediata attivazione delle procedure d'emergenza;

Nelle attività lavorative, deve essere assicurata la presenza continuativa di addetti del servizio antincendio in modo da poter attuare in ogni momento le azioni previste in emergenza.

### 3.7.5.9 Revisione periodica

I documenti della GSA devono essere oggetto di revisione periodica a cadenza stabilita e, in ogni caso, devono essere aggiornati in occasione di modifiche dell'attività.

### 3.7.6 Controllo dell'incendio

La presente misura antincendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per:

- la protezione nei confronti di un principio di incendio;
- la protezione manuale o automatica, finalizzata all'inibizione o al controllo dell'incendio;
- la protezione mediante completa estinzione di un incendio.

#### 3.7.6.1 Livelli di prestazione

La tabella S.6-2 riporta i criteri generalmente accettati per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"><li>• profili di rischio:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2, B1, B2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2;</li><li>◦ <math>R_{beni}</math> pari a 1, 2;</li><li>◦ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li></ul></li><li>• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m;</li><li>• carico di incendio specifico <math>q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2</math>;</li><li>• per compartimenti con <math>q_f &gt; 200 \text{ MJ/m}^2</math>: superficie lorda <math>\leq 4000 \text{ m}^2</math>;</li><li>• per compartimenti con <math>q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2</math>: superficie lorda qualsiasi;</li><li>• non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li><li>• non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</li></ul>
III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti di attività con elevato affollamento, ambiti di attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico $q_f$ , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).
V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza, previsti da regola tecnica verticale.

Tabella S.6-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

**Il livello di prestazione richiesto è III.**

### 3.7.6.2 Soluzioni progettuali

Per questo livello di prestazione:

- devono essere installati estintori d'incendio a protezione dell'intera attività;
- deve essere installata una rete idranti (RI) a protezione dell'intera attività o di singoli compartimenti.

#### Estintori

La tipologia degli estintori installati deve essere selezionata sulla base della valutazione del rischio e, in particolare:

- in riferimento alle classi di fuoco di cui alla tabella S.6-4 (es. estintori per classe A, estintori polivalenti per classi AB, estintori per la classe F, ...);
- tenendo conto degli effetti causati sugli occupanti dall'erogazione dell'agente estinguente e, qualora richiesto, anche degli effetti causati sui beni protetti (ad esempio apparecchiature elettromedicali, dispositivi elettronici, libri antichi o opere d'arte, beni tutelati, ...).

Classe di fuoco	Descrizione	Estinguente
A	Fuochi di materiali solidi, usualmente di natura organica, che portano alla formazione di braci	L'acqua, l'acqua con additivi per classe A, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate per tali fuochi.
B	Fuochi di materiali liquidi o solidi liquefacibili	Per questo tipo di fuochi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da acqua con additivi per classe B, schiuma, polvere e biossido di carbonio.
C	Fuochi di gas	L'intervento principale contro tali fuochi è quello di bloccare il flusso di gas chiudendo la valvola di intercettazione o otturando la falla. A tale proposito si richiama il fatto che esiste il rischio di esplosione se un incendio di gas viene estinto prima di intercettare il flusso del gas.
D	Fuochi di metalli	Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per i fuochi di classe A e B è idoneo per fuochi di sostanze metalliche che bruciano (alluminio, magnesio, potassio, sodio). In tali condizioni occorre utilizzare delle polveri speciali ed operare con personale specificamente addestrato.
F	Fuochi che interessano mezzi di cottura (oli e grassi vegetali o animali) in apparecchi di cottura	Gli estinguenti per fuochi di classe F spengono principalmente per azione chimica intervenendo sui prodotti intermedi della combustione di olii vegetali o animali. Gli estintori idonei per la classe F hanno superato positivamente la prova dielettrica. L'utilizzo di estintori a polvere e di estintori a biossido di carbonio contro fuochi di classe F è considerato pericoloso.

**Tabella S.6-4: Classi dei fuochi secondo la norma europea EN 2 ed agenti estinguenti**

Nel caso specifico, si ritengono necessari, ogni 40 m:

- estintori portatili a polvere (classe 13A) di tipo omologato dal Ministero dell'interno utilizzabili esclusivamente da personale formato e addestrato e adeguati ad agire su fuochi di classe E

Gli estintori devono essere sempre disponibili per l'uso immediato, pertanto devono essere collocati:

- in posizione facilmente visibile e raggiungibile, lungo i percorsi d'esodo in prossimità delle uscite dei locali, di piano o finali;
- in prossimità delle aree a rischio specifico.

Per consentire a tutti gli occupanti di impiegare gli estintori per rispondere immediatamente ad un principio di incendio, le impugnature dei presidi manuali dovrebbero essere collocate ad una quota pari a circa 110 cm dal piano di calpestio.

Si ritiene sufficiente installare un estintore in prossimità di ogni cabina di trasformazione.

#### *Rete di idranti*

Si ritiene superflua una rete di idranti.

Infatti, nell'ambito dell'attività considerata, essendo l'area dell'attività stessa molto vasta, gli eventuali incendi rimarranno localizzati, dal momento che l'eventuale sorgente di innesco è ridotta (cavo elettrico, inverter ecc.) e i materiali sono per lo più di classi di reazione al fuoco molto bassa.

#### *Segnaletica*

I presidi antincendio devono essere indicati da segnaletica di sicurezza UNI EN ISO 7010.

### **3.7.7 Rivelazione ed allarme**

Gli impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendi (IRAI) sono realizzati con l'obiettivo di sorvegliare gli ambiti di una attività, rivelare precocemente un incendio e diffondere l'allarme al fine di:

- attivare le misure protettive (es. impianti automatici di inibizione, controllo o estinzione, ripristino della compartimentazione, evacuazione di fumi e calore, controllo o arresto di impianti tecnologici di servizio e di processo, ...);
- attivare le misure gestionali (es. piano e procedure di emergenza e di esodo, ...) progettate e programmate in relazione all'incendio rivelato ed all'ambito ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all'intera attività sorvegliata.

#### *3.7.7.1 Livelli di prestazione*

La tabella S.7-2 riporta i criteri generalmente accettati per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>● profili di rischio:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2;</li> <li>○ <math>R_{beni}</math> pari a 1;</li> <li>○ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>● attività non aperta al pubblico;</li> <li>● densità di affollamento <math>\leq 0,2</math> persone/m<sup>2</sup>;</li> <li>● non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità;</li> <li>● tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m;</li> <li>● carico di incendio specifico <math>q_f \leq 600</math> MJ/m<sup>2</sup>;</li> <li>● superficie lorda di ciascun compartimento <math>\leq 4000</math> m<sup>2</sup>;</li> <li>● non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li> <li>● non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</li> </ul>
II	Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>● profili di rischio:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2, B1, B2;</li> <li>○ <math>R_{beni}</math> pari a 1;</li> <li>○ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>● densità di affollamento <math>\leq 0,7</math> persone/m<sup>2</sup>;</li> <li>● tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m;</li> <li>● carico di incendio specifico <math>q_f \leq 600</math> MJ/m<sup>2</sup>;</li> <li>● non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li> <li>● non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</li> </ul>
III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti o attività con elevato affollamento, ambiti o attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico $q_f$ , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, presenza di inneschi significativi,...).

*Tabella S.7-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione*

### **Il livello di prestazione richiesto è III.**

#### *3.7.7.2 Soluzione progettuali*

Per tale livello di prestazione richiesto deve essere installato un IRAI che implementi le funzioni principali D (segnalazione manuale di incendio da parte degli occupanti), C (allarme incendio) estesa a tutta l'attività e A (rivelazione automatica dell'incendio) estesa almeno a porzioni dell'attività.

Devono inoltre essere soddisfatte le prescrizioni aggiuntive indicate nella tabella Tabella S.7-3, ove pertinenti, secondo valutazione del rischio d'incendio.

Livello di prestazione	Aree sorvegliate	Funzioni minime degli IRAI		Funzioni di evacuazione ed allarme	Funzioni di impianti [1]
		Funzioni principali	Funzioni secondarie		
I	-	[2]		[3]	[4]
II	-	B, D, L, C	-	[9]	[4]
III	[12]	A, B, D, L, C	E, F [5], G, H, N [6]	[9]	[4] o [11]
IV	Tutte	A, B, D, L, C	E, F [5], G, H, M [7], N, O [8]	[9] o [10]	[11]

- [1] Funzioni di avvio protezione attiva ed arresto o controllo di altri impianti o sistemi.
- [2] Non sono previste funzioni, la rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti.
- [3] L'allarme è trasmesso tramite segnali convenzionali codificati nelle procedure di emergenza (es. a voce, suono di campana, accensione di segnali luminosi, ...) comunque percepibili da parte degli occupanti.
- [4] Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.
- [5] Funzioni E ed F previste solo quando è necessario trasmettere e ricevere l'allarme incendio.
- [6] Funzioni G, H ed N non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva e controllo o arresto altri impianti sia demandato a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.
- [7] Funzione M prevista solo se richiesta l'installazione di un EVAC.
- [8] Funzione O prevista solo in attività dove si prevedono applicazioni domotiche (*building automation*).
- [9] Con dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali (es. segnalazione di allarme ottica, a vibrazione, ...).
- [10] Per elevati affollamenti, geometrie complesse, può essere previsto un sistema EVAC secondo norma UNI ISO 7240-19.
- [11] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master), richiede le funzioni secondarie E, F, G, H ed N della EN 54-1.
- [12] Spazi comuni, vie d'esodo (anche facenti parte di sistema d'esodo comune) e spazi limitrofi, compartimenti con profili di rischio  $R_{vita}$  in Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, D1 e D2, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico.

Tabella S.7-3: Soluzioni conformi per rivelazione ed allarme incendio

A, Rivelazione automatica dell'incendio
B, Funzione di controllo e segnalazione
D, Funzione di segnalazione manuale
L, Funzione di alimentazione
C, Funzione di allarme incendio

*Tabella S.7-5: Funzioni principali degli IRAI secondo EN 54-1 e UNI 9795*

E, Funzione di trasmissione dell'allarme incendio
F, Funzione di ricezione dell'allarme incendio
G, Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio
H, Sistema o impianto automatico di protezione contro l'incendio
J, Funzione di trasmissione dei segnali di guasto
K, Funzione di ricezione dei segnali di guasto
M, Funzione di controllo e segnalazione degli allarmi vocali
N, Funzione di ingresso e uscita ausiliaria
O, Funzione di gestione ausiliaria ( <i>building management</i> )

*Tabella S.7-6: Funzioni secondarie degli IRAI secondo EN 54-1 e UNI 9795*

Il controllo o arresto degli impianti tecnologici, di servizio o di processo non destinati a funzionare in caso di incendio è demandato a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.

Si ritiene tuttavia superfluo un sistema di rivelazione e allarme dal momento che l'area dell'attività stessa è molto vasta e gli eventuali incendi rimarranno localizzati, essendo l'eventuale sorgente di innesco ridotta (cavo elettrico, inverter ecc.) e avendo i materiali una limitata reazione al fuoco.

### **3.7.8 Controllo di fumi e calore**

La presente misura antincendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per consentire il controllo, l'evacuazione o lo smaltimento dei prodotti della combustione in caso di incendio.

#### *3.7.8.1 Livello di prestazione*

La tabella S.8-2 riporta i criteri generalmente accettati per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Compartimenti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>● non adibiti ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto;</li> <li>● carico di incendio specifico <math>q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2</math>;</li> <li>● per compartimenti con <math>q_f &gt; 200 \text{ MJ/m}^2</math>: superficie lorda <math>\leq 25 \text{ m}^2</math>;</li> <li>● per compartimenti con <math>q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2</math>: superficie lorda <math>\leq 100 \text{ m}^2</math>;</li> <li>● non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li> <li>● non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</li> </ul>
II	Compartimento non ricompreso negli altri criteri di attribuzione.
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico $q_f$ , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).

*Tabella S.8-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione*

Dal momento che l'attività è completamente all'aperto, non sono presenti compartimenti antincendio e pertanto il criterio non è applicabile.

### **3.7.9 Operatività antincendio**

L'operatività antincendio ha lo scopo di agevolare l'efficace conduzione di interventi di soccorso dei Vigili del fuoco.

#### *3.7.9.1 Livelli di prestazione*

La tabella S.9-2 riporta i criteri generalmente accettati per l'attribuzione dei singoli livelli di prestazione.



Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	<p>Opere da costruzione dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2, B1, B2;</li> <li>○ <math>R_{beni}</math> pari a 1;</li> <li>○ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>● densità di affollamento <math>\leq 0,2</math> persone/m<sup>2</sup>;</li> <li>● tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m;</li> <li>● carico di incendio specifico <math>q_f \leq 600</math> MJ/m<sup>2</sup>;</li> <li>● per compartimenti con <math>q_f &gt; 200</math> MJ/m<sup>2</sup>: superficie lorda <math>\leq 4000</math> m<sup>2</sup>;</li> <li>● per compartimenti con <math>q_f \leq 200</math> MJ/m<sup>2</sup>: superficie lorda qualsiasi;</li> <li>● non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li> <li>● non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</li> </ul>
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	<p>Opere da costruzione dove sia verificata <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● profilo di rischio <math>R_{beni}</math> compreso in 3, 4;</li> <li>● se aperta al pubblico: affollamento complessivo <math>&gt; 300</math> occupanti;</li> <li>● se non aperta al pubblico: affollamento complessivo <math>&gt; 1000</math> occupanti;</li> <li>● numero totale di posti letto <math>&gt; 100</math> e profili di rischio <math>R_{vita}</math> compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3;</li> <li>● si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo <math>&gt; 25</math> occupanti;</li> <li>● si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo <math>&gt; 25</math> occupanti.</li> </ul>

*Tabella S.9-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione*

Dal momento che il criterio è applicabile alle opere da costruzione, non è considerabile per l'attività in oggetto.

### **3.7.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio**

Ai fini della sicurezza antincendio, nel caso in esame, devono essere considerati almeno i seguenti impianti tecnologici e di servizio:

- Produzione, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica.

Si ritengono conformi gli impianti tecnologici e di servizio progettati, installati, verificati, eserciti e mantenuti a regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, secondo le norme applicabili.

#### *3.7.10.1 Obiettivi di sicurezza antincendio*

Gli impianti tecnologici e di servizio devono rispettare i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio:

- limitare la probabilità di costituire causa di incendio o di esplosione;
- limitare la propagazione di un incendio all'interno degli ambienti di installazione e contigui;
- non rendere inefficaci le altre misure antincendio;
- consentire agli occupanti di lasciare gli ambienti in condizione di sicurezza;
- consentire alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- essere disattivabili, o altrimenti gestibili, a seguito di incendio.

La gestione e la disattivazione di impianti tecnologici e di servizio, anche quelli destinati a rimanere in servizio durante l'emergenza, devono:

- poter essere effettuata da posizioni protette, segnalate e facilmente raggiungibili;
- essere prevista e descritta nel piano d'emergenza.

### *3.7.10.2 Prescrizioni aggiuntive di sicurezza antincendio*

#### *Impianto elettrico*

Gli impianti di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica devono possedere caratteristiche strutturali e possibilità di intervento, individuate nel piano di emergenza, tali da non costituire pericolo durante le operazioni di estinzione dell'incendio e di messa in sicurezza dell'attività.

Deve essere valutata, in funzione della destinazione dei locali, del tempo di evacuazione dagli stessi, del tipo di posa delle condutture elettriche, dell'incidenza dei cavi elettrici su gli altri materiali o impianti presenti, la necessità di utilizzare cavi realizzati con materiali in grado di ridurre al minimo l'emissione di fumo, la produzione di gas acidi e corrosivi.

I quadri elettrici possono essere installati lungo le vie di esodo a condizione che non costituiscano ostacolo al deflusso degli occupanti.

Qualora i quadri elettrici fossero installati in ambienti aperti al pubblico, essi devono essere protetti almeno con una porta frontale con chiusura a chiave.

Gli apparecchi di manovra dovranno sempre riportare chiare indicazioni dei circuiti a cui si riferiscono.

## 4 SKID di trasformazione con trafo con quantitativo di olio isolante > 1mc

Il presente capitolo ha lo scopo di descrivere i criteri di progettazione, costruzione, installazione, esercizio e manutenzione delle macchine elettriche presenti nell'installazione in oggetto.

In particolare, si fa riferimento all'installazione, nell'ambito della costruzione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, di SKID di trasformazione che prevedono al loro interno dei trasformatori BT/MT con un quantitativo d'olio isolante > 1 mc.:

L'installazione avverrà in località IV Partita nel Comune di Aquileia.

Le suddette attività sono individuate al punto 48 dell'allegato I al D.P.R. 1° agosto 2011, n. 151, meglio specificato al numero 48.B del DM 07/05/2012: "..., macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m<sup>3</sup>".

Si precisa che, invece, l'attività c) non è soggetta ai controlli di prevenzione incendi in quanto il quantitativo di olio è inferiore a 1 mc.

Le installazioni saranno installate all'esterno.

Il presente capitolo descrive le condizioni generali del generico trafo, applicabili a tutti gli skid che saranno installati in campo.

### 4.1 Generalità

#### 4.1.1 Definizioni

**Macchina elettrica:** macchina elettrica **fissa**, trasformatori di potenza e reattori, con presenza di liquido isolante combustibile in quantità superiore ad 1 m<sup>3</sup>.

**Installazione fissa :** **installazione di** macchina elettrica collegata ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico comprensiva dei sistemi accessori a corredo.

**Installazione rimovibile:** **installazione non fissa** di macchina elettrica, facilmente disinstallabile, utilizzata per collegamenti provvisori e/o di emergenza ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico, comprensiva dei sistemi accessori a corredo.

**Installazione mobile:** **installazione di** macchina elettrica su carrello, autoveicolo o altro mezzo mobile collegata, per utilizzo temporaneo, ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico, comprensiva dei sistemi accessori a corredo.

**Installazione temporanea:** **tutte le installazioni rimovibili o mobili.**

**Installazione all'aperto:** l'installazione **di** macchina elettrica su spazio scoperto.

**Impianto:** officine elettriche destinate alla produzione di energia elettrica, ovvero parte di un sistema elettrico di potenza, concentrato in un dato luogo, comprendente soprattutto terminali di linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature di interruzione e sezionamento, alloggiamenti ove possono essere installati anche macchine elettriche fisse.

**Sistema di contenimento:** sistema che impedisce la tracimazione e lo spandimento del liquido isolante contenuto all'interno della macchina elettrica.

**Area urbanizzata:** zona territoriale omogenea totalmente edificata, individuata come zona A nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione ai sensi dell'articolo 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, e nei comuni sprovvisti dei predetti strumenti urbanistici, all'interno del perimetro del centro abitato, delimitato a norma dell'articolo 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765, quando, nell'uno e nell'altro caso, la densità della edificazione esistente, nel raggio di duecento metri dal perimetro dell'impianto risulti superiore a 3 m<sup>3</sup> per m<sup>2</sup>; nelle zone di completamento e di espansione dell'aggregato urbano indicate nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione, nelle quali sia previsto un indice di edificabilità superiore a tre metri cubi per metro quadrato; aree, ovunque ubicate, destinate a verde pubblico. La rispondenza dell'area dell'impianto alle caratteristiche urbanistiche deve essere attestata dal sindaco o comprovata da perizia giurata a firma di professionista, iscritto al relativo albo professionale.

**Area non urbanizzata:** quella che non si può definire urbanizzata o che afferisce al concetto di centrale di produzione di energia elettrica.

**Locale esterno:** locale ubicato su spazio scoperto, anche in adiacenza ad altro fabbricato, purché strutturalmente separato e privo di pareti verticali comuni. Sono considerati locali esterni anche quelli ubicati sulla copertura piana dei fabbricati, purché privi di pareti verticali comuni, le installazioni in caverna e quelle in cabine interrato al di fuori del volume degli edifici.

**Locale fuori terra:** locale il cui piano di calpestio è a quota non inferiore a quello del piano di riferimento.

**Locale interrato:** locale in cui l'intradosso del solaio di copertura è a quota non superiore a 0,6 m al di sopra del piano di riferimento.

**Edifici a particolare rischio di incendio:** fabbricati destinati, anche parzialmente a caserme, attività comprese nei punti 41, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 77 (per edifici aventi altezza antincendio superiore a 54 m) dell'Allegato I al Decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151 o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone per m<sup>2</sup>.

## **4.2 Normativa di riferimento**

### **4.2.1 Normativa di prevenzione incendi**

- **DM 10/03/1998** - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- **DM 16/02/2007** - Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;

- **DPR 01/08/2011, n. 151** - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122;
- **DM 07/08/2012** - Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151;
- **DM 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;
- **DM 15/07/2014** - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m<sup>3</sup>;
- **DM 03/08/2015** - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.

#### **4.2.2 Normativa di riferimento per le macchine elettriche**

- **CEI EN 60076-1** - Trasformatori di potenza - Parte 1: Generalità;
- **CEI EN 60076-2** - Trasformatori di potenza - Parte 2: Riscaldamento;
- **CEI EN 60076-3** - Trasformatori di potenza - Parte 3: Livelli d'isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria;
- **CEI EN 60076-4** - Trasformatori di potenza - Parte 4: Guida per l'esecuzione di prove con impulsi atmosferici e di manovra;
- **CEI EN 60076-5** - Trasformatori di potenza - Parte 5: Capacità di tenuta al corto circuito;
- **CEI EN 60076-6** - Trasformatori di potenza – Parte 6: Reattori;
- **CEI EN 60076-10** - Trasformatori di potenza - Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore;
- **CEI EN 60296** - Fluidi per applicazioni elettrotecniche - Oli minerali isolanti nuovi per trasformatori e per apparecchiature elettriche;
- **CEI EN 61936-1** - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- **CEI EN 61100** - Classificazione dei liquidi isolanti in base al punto di combustione ed al potere calorifico inferiore;

- **UNI 10779** - Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio;
- **UNI EN 12845** - Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione.

#### 4.3 Caratteristiche delle macchine elettriche

##### 4.3.1 Caratteristiche costruttive delle macchine elettriche

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

##### 4.3.2 Tipologie di macchine elettriche

Le macchine elettriche installate all'interno del campo avranno le seguenti caratteristiche indicative:

MACCHINA ELETTRICA	POTENZA NOMINALE (kVA)	VOLUME OLIO (l)
TRASFORMATORE DI POTENZA - SKID	25000	> 1000; < 2000 l

La potenza nominale di ciascuna macchina elettrica sarà quella dichiarata dal fabbricante e sarà riportata sulla targa di identificazione.

##### 4.3.3 Olio isolante

Il riempimento delle macchine sarà effettuato con olio minerale isolante.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche chimico-fisiche dell'olio isolante utilizzato nei quantitativi di cui al punto precedente.

CARATTERISTICHE CHIMICO – FISICHE		
	UM	Valore min
<i>Punto di infiammabilità</i>	°C	>135
<i>PCB</i>	Assente (< 5 ppm)	

## **4.4 Disposizioni comuni a tutte le macchine elettriche**

### **4.4.1 Sicurezza delle installazioni e dei relativi dispositivi di protezione**

Ai fini della sicurezza antincendio, le installazioni e i relativi dispositivi di protezione, saranno realizzati a regola d'arte, cioè in osservanza alle norme CEI/CENELEC/IEC vigenti al momento della realizzazione dell'impianto stesso.

### **4.4.2 Ubicazione**

I trasformatori saranno installati all'aperto, su apposita fondazione e comunque in modo tale da non essere esposte ad urti o manomissioni.

L'impianto è stato progettato in modo tale che l'eventuale incendio di una macchina elettrica non sia causa di propagazione ad altre macchine elettriche o ad altre costruzioni collocate in prossimità; a tal fine, le macchine elettriche saranno ubicate nel rispetto delle distanze di sicurezza come riportato nei paragrafi successivi e negli elaborati grafici di progetto allegati.

### **4.4.3 Protezioni elettriche**

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

### **4.4.4 Esercizio e manutenzione**

L'esercizio e la manutenzione delle macchine elettriche in oggetto saranno effettuati secondo quanto indicato nella normativa tecnica applicabile, nei manuali d'uso e manutenzione forniti dai costruttori delle macchine stesse e dei relativi dispositivi di protezione e secondo quanto previsto nel piano dei controlli e della manutenzione dell'impianto e nelle procedure aziendali.

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

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione delle macchine elettriche in oggetto saranno documentati e messi a disposizione, qualora fosse richiesto, al competente comando provinciale dei Vigili del Fuoco.

### **4.4.5 Messa in sicurezza**

In caso d'incendio, al fine di consentire ai soccorritori di intervenire in sicurezza, il gestore dell'installazione renderà reperibile h24 personale tecnico operativo che, con intervento in loco ovvero mediante intervento in remoto, provvederà al sezionamento della porzione di rete cui è connessa la macchina elettrica fissa.

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

Per motivi di sicurezza è previsto il sezionamento e la messa in sicurezza della porzione di impianto interessata dall'incendio o di eventuali porzioni interferenti.

#### 4.4.6 Segnaletica di sicurezza

L'area in cui sono ubicate le macchine elettriche in oggetto ed i loro accessori sarà segnalata con apposita cartellonistica, che si riporta sotto, conforme alla normativa vigente ed alla normativa in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro.



4.1 Indicazione area in cui sono ubicati i trasformatori



4.2 Indicazione trasformatore



4.3 Indicazione dell'area con apparecchiature sotto tensione

Saranno indicate anche le aree all'interno delle quali esiste il pericolo di elettrocuzione per i soccorritori.



4.4 Indicazione del pericolo di elettrocuzione



I percorsi di esodo e le uscite di emergenza saranno adeguatamente segnalati.



4.5 Percorso di esodo



4.6 Uscita di sicurezza



4.7 Punto di raccolta

Sarà inoltre segnalata la collocazione degli estintori.



4.8 INDICAZIONE ESTINTORE

Per ulteriori indicazioni si rimanda agli elaborati grafici in allegato.

#### **4.4.7 Accessibilità e percorsi per la manovra dei mezzi di soccorso**

Sarà assicurata la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco alle installazioni in posizione sicura con riferimento anche al rischio elettrico. La capacità di carico, l'altezza e la larghezza dei percorsi carrabili saranno adeguate alla movimentazione dei mezzi di soccorso e antincendio.

#### **4.4.8 Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio**

Per le installazioni in oggetto il gestore è tenuto a predisporre un piano di emergenza interno. Saranno collocate, in vista, le planimetrie semplificate dei locali e delle aree di installazione delle macchine elettriche, recanti l'ubicazione dei centri di pericolo, delle vie di esodo, dei mezzi antincendio e gli spazi di manovra degli automezzi di soccorso.

Presso il campo dovrà essere disponibile il piano di emergenza ed una planimetria generale per le squadre di soccorso, riportante l'ubicazione:

- delle vie di uscita;
- dei mezzi e degli impianti di estinzione incendi;

- degli eventuali dispositivi di arresto/esclusione degli impianti elettrici;

#### 4.5 Classificazione delle installazioni di macchine elettriche

Le installazioni delle macchine elettriche, ai fini antincendio, sono così classificate:

TIPO	DESCRIZIONE
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

Tutte le macchine in esame rientrano nel **tipo A0**.

##### 4.5.1 Determinazione della capacità complessiva di liquido isolante combustibile

Ai fini della determinazione della capacità complessiva del contenuto di liquido isolante combustibile, nel presente progetto vengono previsti una serie di trasformatori di potenza che si considerano installazioni fisse distinte in quanto fra di essi vi sarà una distanza non inferiore a 3 m.

Inoltre, ognuno dei due complessi BP+TFN sarà considerato un'unica installazione poiché tra BP e TFN ci saranno meno di 3 m.

Tra i due complessi, invece, essendoci meno di 3 m di distanza, arà interposto un setto divisorio con le seguenti caratteristiche:

Per ulteriori indicazioni si rimanda agli elaborati grafici in allegato.

#### 4.5.2 Accesso all'area

Per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, l'accesso all'area dove sorgono gli impianti risponderà i requisiti minimi previsti.

Per ulteriori indicazioni si rimanda agli elaborati grafici in allegato.

#### 4.5.3 Sistema di contenimento

Per ogni installazione, in caso di fuoriuscita del liquido isolante, è previsto un adeguato sistema di contenimento. Il sistema di contenimento è presente per ogni singola macchina elettrica.

### 4.6 Disposizioni per le macchine elettriche installate all'aperto

#### 4.6.1 Recinzione

L'area su cui sorgerà l'installazione sarà inaccessibile agli estranei.

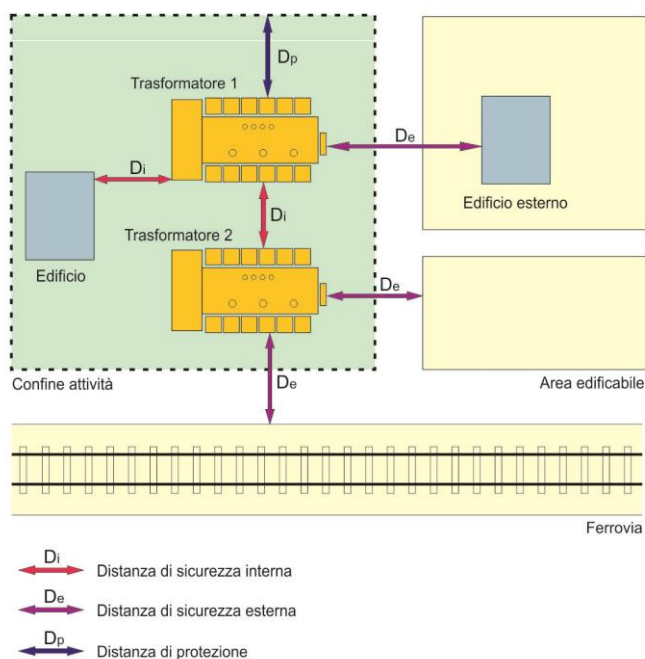
Infatti, le installazioni sono collocate all'interno di un campo fotovoltaico provvisto di recinzione propria.

Per questa ragione non è necessaria una recinzione apposita per la macchina elettrica.

#### 4.6.2 Distanze di sicurezza

Le macchine elettriche che saranno installate all'aperto saranno posizionate in modo tale che il loro eventuale incendio non costituisca pericolo per le altre installazioni e i fabbricati posti nelle vicinanze.

A tal fine le installazioni rispetteranno le distanze di sicurezza indicate nella regola tecnica e definite dal DM 30/11/1983 (esemplificate nel disegno sottostante).



4.9 Schema esemplificativo delle distanze di sicurezza

#### 4.6.2.1 Distanze di sicurezza interne

Si tratta delle distanze tra i rispettivi perimetri in pianta dei vari elementi pericolosi di un'attività (ad esempio tra le macchine elettriche fisse o tra le macchine elettriche fisse e le pareti non combustibili di fabbricati pertinenti).

Le distanze minime richieste sono riportate nella tabella sottostante.

<b>VOLUME DEL LIQUIDO DELLA SINGOLA MACCHINA (l)</b>	<b>DISTANZA DI SICUREZZA INTERNA (m)</b>
1000 < V < 2000	3
2000 < V < 20000	5
20000 < V < 45000	10
V > 45000	15

Per ulteriori indicazioni si rimanda agli elaborati grafici in allegato.

#### 4.6.2.2 Distanze di sicurezza esterne

Rispetto alle macchine elettriche saranno osservate le distanze di sicurezza esterna, cioè le distanze misurate orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascuna macchina elettrica e il perimetro del più vicino fabbricato esterno all'attività stessa o di altre opere pubbliche o private oppure rispetto ai confini di aree edificabili.

Le distanze minime richieste sono riportate nella tabella sottostante.

<b>VOLUME DEL LIQUIDO DELLA SINGOLA MACCHINA (l)</b>	<b>DISTANZA DI SICUREZZA ESTERNA (m)</b>
1000 < V < 2000	7,5
2000 < V < 20000	10
20000 < V < 45000	20
V > 45000	30

Per ulteriori indicazioni si rimanda agli elaborati grafici in allegato.

#### 4.6.2.3 Distanze di protezione

Saranno osservate le distanze minime di protezione, cioè le distanze misurate orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascuna macchina elettrica e la recinzione, ovvero il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa.

Le distanze minime richieste sono riportate nella tabella sottostante.

VOLUME DEL LIQUIDO DELLA SINGOLA MACCHINA (l)	DISTANZA DI PROTEZIONE (m)
$2000 < V < 20000$	3
$V > 20000$	5

Per ulteriori indicazioni si rimanda agli elaborati grafici in allegato.

#### **4.7 Mezzi ed impianti di protezione attiva**

##### **4.7.1 Generalità**

Per le installazioni in oggetto sono previsti sistemi di protezione attiva contro l'incendio; le apparecchiature e gli impianti di protezione attiva saranno progettati, installati, collaudati e gestiti a regola d'arte, conformemente alle vigenti norme di buona tecnica.

##### **4.7.2 Mezzi di estinzione portatili**

In esito alla valutazione del rischio d'incendio, le attività in oggetto sono considerate a rischio di incendio medio; in accordo a quanto stabilito dalla normativa vigente, saranno previsti, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile:

- per ciascuno dei trasformatori, n. 2 estintori portatili a polvere (classe 21A-113B) di tipo omologato dal Ministero dell'interno utilizzabili esclusivamente da personale formato e addestrato e adeguati ad agire su fuochi di classe E.