

Valutazione del Rischio Incendio

DITTA SRL
Via VIA, 115
23032 Bormio – SO

Attività 70.2/C dell'Allegato I al DPR 151/2011

D.M. 3 Agosto 2015 e D.M. 3 Settembre 2021

Documento di Valutazione dei Rischi

02 Gennaio 2025

Prepared by:

Studio Tecnico Ass.to Cinalli-Zappa
T: +39.0432.904531
M: +39.335 630 2664
E: cinalli.zappa@gmail.com
W: www.studiocz.eu

Sommario

1 Introduzione	3
1.1 Elaborazione della valutazione dei rischi: figure aziendali	3
1.2 Obiettivi	3
1.3 Criteri	4
2 Metodologia di valutazione	5
2.1 Parametri di valutazione	5
2.2 Classificazione del livello di rischio di incendio e compensazione del rischio residuo	5
2.3 Identificazione dei compartimenti	6
3 Caratteristiche dei luoghi e delle attività	7
3.1 Attività svolta	7
3.2 Descrizione luoghi e ambiente di lavoro	7
3.3 Impianti di protezione attiva presenti	8
3.4 Gestione della Sicurezza Antincendio (GSA)	8
4 Valutazione del rischio incendio	9
4.1 Individuazione dei pericoli d'incendio	9
4.1.1 Sorgenti d'innesco	9
4.1.2 Impianti e materiali elettrici	9
4.1.3 Rischio fulmini	9
4.1.4 Stazione di ricarica veicoli elettrici	9
4.2 Calcolo del carico d'incendio per i compartimenti	9
4.3 Occupanti esposti al rischio d'incendio: attribuzione Rvita	10
4.4 Beni esposti al rischio di incendio: attribuzione Rbeni	11
4.5 Ambiente esposto al rischio di incendio: attribuzione Rambiente	11
4.6 Valutazione del rischio incendio nei compartimenti	11
4.6.1 Compartimento C1 – Deposito bevande al piano terra	12
4.6.2 Compartimento C2 – Uffici al piano rialzato e primo	14
4.6.3 Compartimento C3 – Deposito e spogliatoi al piano seminterrato	16
5 Misure preventive di mantenimento	18
6 Riferimenti normativi principali	19
Appendice 1 - Modello di calcolo per la valutazione del rischio incendio	20
Appendice 2 – Valutazione rischio esplosione	29
A2.1 Introduzione ed obiettivi	29
A2.2 Classificazione delle aree a rischio di esplosione	29
A2.3 Valutazione rischio di esplosione	30
Ricarica batterie per veicoli elettrici	30
Ricarica batterie per UPS	31
Valutazione rischio di esplosione	32
A2.5 Provvedimenti organizzativi	32
A2.6 Misure di protezione contro le esplosioni	32
A2.7 Azioni raccomandate	32
A2.8 Calcolo aerazioni e distanze di sicurezza per locali e/o aree adibite alla ricarica delle batterie elettriche.	33
Appendice 3 – Calcoli dei carichi di incendio	35

1 Introduzione

La presente valutazione del rischio incendio riguarda l'attività della **"FRATELLI TRUSONI SRL"** con riferimento ai locali nell'immobile di **Via Spluga n. 115, 23015 Dubino (SO)**. In particolare, questo documento aggiorna la valutazione del rischio incendio aziendale a seguito dell'emanazione del DM 3 settembre 2021 e con riferimento al

DM 3 Agosto 2015 anche considerando che l'immobile nel complesso è soggetto a certificazione di prevenzione incendi ai sensi del DPR 151/11, ed è autorizzato all'esercizio mediante SCIA e verbale di visita tecnica.

1.1 Elaborazione della valutazione dei rischi: figure aziendali

Il presente documento di valutazione dei rischi per la sicurezza dei lavoratori negli ambienti di lavoro è stato elaborato con la partecipazione e consultazione di:

Tab. 1. Elaborazione della valutazione dei rischi: figure aziendali

Ruolo	Nominativo	Data	Firma
Datore di Lavoro			
RSPP			
Medico Competente			
RLS			

1.2 Obiettivi

La valutazione dei rischi di incendio deve consentire di prendere i provvedimenti necessari per salvaguardare la sicurezza dei lavoratori e delle altre persone presenti nel luogo di lavoro. Questi provvedimenti comprendono:

- La valutazione degli ambienti di lavoro e la prevenzione dei rischi di incendio ad essi correlati
- L'informazione dei lavoratori e delle altre persone presenti
- La formazione dei lavoratori
- Le misure tecnico-organizzative di attuazione dei provvedimenti necessari a gestire le attività in modo da salvaguardare l'incolumità del personale e la tutela dei beni.

La valutazione dei rischi di incendio costituisce parte specifica del documento di valutazione dei rischi (art. 17, c. 1a del DLgs 81/08); è effettuata secondo i criteri previsti dall'articolo 3 del DM 3 settembre 2021 ed è complementare alla valutazione rischio esplosione (Titolo IX del DLgs 81/08).

Il presente documento dovrà essere periodicamente verificato a cura del datore di lavoro sentito il RSPP, il RLS, e sarà oggetto di revisione a seguito di:

- Adeguamenti strutturali
- Adeguamenti impiantistici
- Nuove realizzazioni e/o ampliamenti
- Attivazioni di cantieri all'interno delle aree in esame
- Modifiche organizzative e funzionali.

1.3 Criteri

La valutazione del rischio incendio si è articolata nelle seguenti fasi:

- a) analisi delle informazioni generali e specifiche antincendio nei luoghi di lavoro e dell'immobile;
- b) descrizione del tipo di attività, delle attrezzature e materiali presenti nei luoghi di lavoro compresi gli arredi;
- c) analisi dei potenziali pericoli di incendio presenti nei luoghi di lavoro;
- d) analisi delle misure di gestione della sicurezza antincendio esistenti;
- e) valutazione del rischio di incendio;
- f) verifica dell'adeguatezza delle misure esistenti, o individuazione di ulteriori misure necessarie ad eliminare o ridurre i rischi di incendio.

Nella valutazione si è tenuto conto dei lavoratori dell'azienda e del personale esterno potenzialmente presente o attivo nei luoghi.

DM 3 Settembre 2021

Art. 2. Valutazione dei rischi di incendio

1. *La valutazione dei rischi di incendio e la conseguente definizione delle misure di prevenzione, di protezione e gestionali per la riduzione del rischio di incendio costituiscono parte specifica del documento di cui all'art. 17, comma 1, lettera a), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.*
2. *La valutazione dei rischi di incendio è effettuata in conformità ai criteri indicati nell'art. 3 e deve essere coerente e complementare con la valutazione del rischio esplosione, ove richiesta, in ottemperanza al titolo XI, «Protezione da atmosfere esplosive», del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.*

Art. 3. Criteri di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio

1. *Le regole tecniche di prevenzione incendi stabiliscono i criteri di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio per i luoghi di lavoro per i quali risultano applicabili.*
2. *Per i luoghi di lavoro a basso rischio di incendio, così come definiti al punto 1, comma 2, dell'allegato I, che costituisce parte integrante del presente decreto, i criteri di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio sono riportati nel medesimo allegato.*
3. *Per i luoghi di lavoro non ricadenti nei commi 1 e 2, i criteri di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio sono quelli riportati nel decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015.*
4. *Per i luoghi di lavoro di cui al comma 2, i criteri di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio possono essere quelli riportati nel decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015.*

2 Metodologia di valutazione

2.1 Parametri di valutazione

Complessivamente la valutazione del rischio di incendio (Sezione 4.6) tiene conto dei seguenti parametri, esaminati in base alle caratteristiche ed al contesto dei luoghi e dell'attività (Sezioni 3 e 4):

Tab. 2. Parametri di valutazione del rischio di incendio e peso attribuito nella valutazione

Parametro	
P1	EDIFICI E/O LOCALI ADIACENTI
P2	INTERVENTO VIGILI DEL FUOCO
P3	FACCIAE
P4	DIMENSIONI MASSIME DEI COMPARTIMENTI
P5	REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI COSTRUTTIVI
P6	CHIUSURE DEI COMPARTIMENTI
P7	VIE DI ESODO
P8	SISTEMI DI CONTROLLO DEL FUMO E DEL CALORE
P9	SISTEMI DI ESTINZIONE
P10	SISTEMI DI RILEVAZIONE ED ALLARME INCENDI
P11	IMPIANTI ELETTRICI
P12	ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO
P13	MATERIALI PRESENTI
P14	TIPO DI ATTIVITA' E PERSONE PRESENTI
P15	DANNI AMBIENTALI
P16	OPERE STRATEGICHE O VINCOLATE
P17	AGGRAVIO DEL RISCHIO PER LA PRESENZA DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Source: Relazione sulla metodologia utilizzata nella valutazione speditiva del rischio di incendio (Metodo CZ-FRIM).

2.2 Classificazione del livello di rischio di incendio e compensazione del rischio residuo

L'analisi è svolta secondo il modello di valutazione, pesatura e calcolo descritto in Appendice 1 (Metodo CZ-FRIM), che consente di classificare il livello di rischio di incendio dell'intero luogo di lavoro e/o di ogni sua parte in uno dei seguenti tre livelli:

- basso
- medio
- alto

Le misure adottate o di fatto già presenti sono inserite come scelte parametriche per la determinazione del livello di rischio e quali fattori compensativi del rischio residuo.

A ciascun parametro è associata una casistica di opzioni, ciascuna delle quali ha associato un livello semiquantitativo di rischio su una scala da 0 a 5 (dalla meno protettiva alla più protettiva).

A ciascun parametro nel complesso è stato attribuito un coefficiente di pesatura che ne modula l'impatto sul totale risultante dal modello (riportato anche in Tabella 2).

Il dettaglio delle diverse opzioni attribuibili a ciascun parametro è illustrato in Appendice 1.

Per ciascuno dei compartimenti analizzati si determina il livello di rischio (CLP) in base alla stima del rischio secondo il seguente schema:

CLP	LIVELLO RISCHIO
> 3,5	Basso
$1,5 \leq RR \leq 3,5$	Medio
< 1,5	Alto

2.3 Identificazione dei compartimenti

In base alle compartimentazioni al fuoco realizzate nell'immobile si individuano i seguenti compartimenti:

Tab. 3. Elenco compartimenti e/o ambiti antincendio analizzati

Compartimento	Ubicazione
C1 DEPOSITO BEVANDE(*)	PIANO TERRA
C2 UFFICI	PIANO RIALZATO E PRIMO
C3 DEPOSITI E SPOGLIATOI	PIANO SEMINTERRATO
C4	
C5	
C6	
C7	
C8	
C9	
C10	
C11	
C12	
C13	
C14	
C15	

(*) L'archivio al piano primo è stato eliminato e trasformato in uffici e quindi rientrante nel compartimento C2.

La valutazione del rischio di incendio di seguito riportata è stata effettuata applicando il modello illustrato in Sezione 2.1, sulla base delle informazioni esaminate nella successiva Sezione 3.

La valutazione del rischio di incendio è stata condotta per ciascun compartimento.

3 Caratteristiche dei luoghi e delle attività

3.1 Attività svolta

La "DITTASRL" effettua commercializzazione all'ingrosso di bevande.	IMMAGINE DA GOOGLE
---	--------------------

3.2 Descrizione luoghi e ambiente di lavoro

Il deposito sito nel Comune di Bormio (SO) occupa il piano terra di un fabbricato indipendente libero sui quattro lati. Una porzione del fabbricato è suddivisa in tre livelli:

- 1) piano seminterrato destinato a spogliatoi e deposito (carta, cartone e materiale pubblicitario);
- 2) piano rialzato destinato a uffici;
- 3) piano primo destinato a sala riunioni e uffici.

All'interno del deposito le bevande sono stoccate su pallet su scaffalature metalliche o direttamente a terra. La movimentazione dei pallet avviene mediante veicoli elettrici di varie tipologie; sono anche presenti due filatrici per l'imballaggio. Complessivamente sono presenti:

- gruppo 1°: n. 5 carrelli elevatori a forche frontali / trasversali con batteria da 48V – 570 Ah
- gruppo 2°: n. 2 filatrici con batteria da 48 V – 570 Ah
- gruppo 3°: n. 17 transpallet elettrici con pedana con batteria da 24 V – 260 Ah

La ricarica dei veicoli elettrici avviene in 4 aree interne al deposito:

- due aree sono in posizione centrale e utilizzate solo nelle ore diurne, in presenza di lavoratori e con almeno due portoni (ribalte) normalmente aperte;
- due aree sono posizionate in zone periferiche e dotate di apposite aperture di aerazione in quanto utilizzate anche nelle ore notturne e/o in assenza di lavoratori e con portoni chiusi.

Ad uso degli uffici è presente un UPS da 2000 VA (1800 W) con un T_{aut} di 30 minuti posto nel vano scala al piano seminterrato.

Per ulteriori informazioni si rimanda agli elaborati progettuali approvati e depositati presso il Comando Prov.le dei Vigili del Fuoco (Rif. Prat. 0000).

3.3 Impianti di protezione attiva presenti

Presso l'Azienda sono presenti i impianti di protezione attiva e presidi antincendio come indicati nella successiva tabella.

Tab. 4. Impianti di protezione attiva e presidi antincendio presenti nei vari ambienti

Impianti / Presidi	Presenza	Descrizione /Tipologia	Ubicazione
ESTINTORI	<input checked="" type="checkbox"/>	Estintori di tipo a polvere e idrici	IN TUTTI GLI AMBIENTI
CASSETTA DI PRIMO SOCCORSO	<input checked="" type="checkbox"/>	Descrizione sintetica	UFFICI
IMPIANTO IRAI	<input checked="" type="checkbox"/>	Manuale nel deposito bevande e con rilevatori di fumo nel deposito al piano seminterrato	IN TUTTI GLI AMBIENTI
IMPIANTO EVAC	<input type="checkbox"/>	---	---
IDRANTI / NASPI	<input checked="" type="checkbox"/>	Idranti	DEPOSITO BEVANDE E DEPOSITO AL PIANO SEMINTERRATO
RETE IDRANTI ESTERNA	<input type="checkbox"/>	---	---
ATTACCO DI MANDATA VV.F.	<input checked="" type="checkbox"/>	UNI 70	SOTTOSUOLO NEL PIAZZALE ESTERNO - LATO STRADA STATALE
IMPIANTI SPRINKLER	<input type="checkbox"/>	---	---
SEFFC	<input type="checkbox"/>	---	---
SENFC	<input type="checkbox"/>	---	---

3.4 Gestione della Sicurezza Antincendio (GSA)

L'Azienda ha predisposto e tiene aggiornato il Sistema di Gestione della Sicurezza Antincendio che include il "Registro dei Controlli Periodici" ed il relativo "Manuale d'uso e manutenzione degli impianti di protezione attiva" oltre al "Piano di Emergenza ed Evacuazione" che individua ruoli e responsabilità e le modalità di gestione della sicurezza antincendio in emergenza.

Gli addetti al servizio antincendio sono individuati sulla base delle esigenze operative ed organizzative, e sono formati ed addestrati da formatori esterni qualificati, compresi gli aggiornamenti periodici. Gli attestati di formazione, di idoneità e di aggiornamento sono inclusi nel fascicolo della GSA di cui anche la presente Valutazione del Rischio di Incendio ne fa parte.

4 Valutazione del rischio incendio

4.1 Individuazione dei pericoli d'incendio

4.1.1 Sorgenti d'innesco

Le sorgenti di innesco prese in considerazione nella valutazione del rischio di incendio sono elencate nella successiva tabella.

Tab. 5. Sorgenti di innesco (tratto dalla Sezione V.2.2.4 del DM 3 agosto 2015 e Norma UNI EN 1127-1)

Sorgenti di innesco	Presenza	Note
SUPERFICI CALDE	NO	---
FIAMME, GAS, PARTICELLE CALDE	NO	---
SCINTILLE DI ORIGINE MECCANICA	SI	MACCHINARI NELL'AREA DI PRODUZIONE
MATERIALE ED IMPIANTI ELETTRICI	SI	MACCHINE D'UFFICIO, SERVER, ...
CORRENTI VAGANTI, PROTEZIONE CATODICA	NO	---
ELETTRICITÀ STATICA	NO	---
FULMINI	NO	IN BASE ALLA VALUTAZIONE EFFETTUATA (ALLEGATA)
RADIO FREQUENZA DA 10^4 Hz A 3×10^{11} Hz	NO	---
ONDE ELETTROMAGNETICHE DA 3×10^{11} Hz A 3×10^{15} Hz	NO	FORNI A MICROONDE (2,5 GHz)
RADIAZIONI IONIZZANTI	NO	---
ULTRASUONI	NO	---
COMPRESSIONE ADIABATICA ED ONDE D'URTO	NO	---
REAZIONI ESOTERMICHE	NO	---

4.1.2 Impianti e materiali elettrici

Per gli impianti elettrici sono disponibili le Dichiarazioni di Conformità degli installatori. L'Azienda si affida a fornitori qualificati per le necessarie manutenzioni e controlli periodici. Sono svolte regolarmente le verifiche periodiche degli impianti di messa a terra.

4.1.3 Rischio fulmini

È stata aggiornata la valutazione relativa alla protezione dalle scariche atmosferiche ed è allegata del GSA. In base alle valutazioni condotte secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

4.1.4 Stazione di ricarica veicoli elettrici

Nel deposito bevande vengono ricaricate le batterie elettriche dei veicoli per la movimentazione dei materiali e imballaggio. Tutte le attrezzature impiegate sono marcate CE. L'Azienda si affida a fornitori qualificati per le necessarie manutenzioni ed i controlli.

4.2 Calcolo del carico d'incendio per i compartimenti

I calcoli dei carichi di incendio per i compartimenti valutati sono effettuati secondo la procedura prevista dal Codice di Prevenzione Incendi D.M 03/08/2015 come riportati nell'Appendice 3 alla presente relazione.

4.3 Occupanti esposti al rischio d'incendio: attribuzione R_{vita}

Per ciascun compartimento è stato attribuito agli occupanti un rischio R_{vita} secondo quanto previsto nel capitolo G.3 del DM 3 agosto 2015 e ss.mm.ii. la tabella di seguito riportata ne riassume

Tab. 6. Attribuzione rischio R_{vita} agli occupanti dei vari compartimenti

Comp.	Caratteristiche prevalenti degli occupanti ⁽¹⁾ - δ_{occ}							Caratteristica prevalente di crescita dell'incendio ⁽²⁾ $\delta\alpha$				R _{vita}
	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	
C1	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	A1
C2	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input checked="" type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	A2
C3	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	A2
C4	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	
C5	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	
C6	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	
C7	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	
C8	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	
C9	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	
C10	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	
C11	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	
C12	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	
C13	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	
C14	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	
C15	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	
	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Ci	<input type="checkbox"/> Cii	<input type="checkbox"/> Ciii	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> lenta 1	<input type="checkbox"/> media 2	<input type="checkbox"/> rapida 3	<input type="checkbox"/> ultra rapida 4	

Nota ⁽¹⁾

- A** gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio
- B** gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio
- Ci** gli occupanti possono essere addormentati in attività di lunga durata (civile abitazione)
- Cii** gli occupanti possono essere addormentati in attività gestita di lunga durata (dormitori, residence, studentati, ecc.)
- Ciii** gli occupanti possono essere addormentati in attività di breve durata (alberghi, rifugi alpini)
- D** gli occupanti ricevono cure mediche (RSA, ospedali, sale operatorie, ecc.)
- E** gli occupanti sono in transito (stazioni ferroviarie, metropolitane, aeroporti, ecc.)

Nota ⁽²⁾

Lenta: $\alpha=600$ sec Media: $\alpha=300$ sec Rapida: $\alpha=150$ sec Ultra rapida: $\alpha=75$ sec.

4.4 Beni esposti al rischio di incendio: attribuzione R_{beni}

Per l'intera attività è stato attribuito un profilo di rischio R_{beni} secondo quanto previsto nel capitolo G.3 del DM 3 agosto 2015 e ss.mm.ii. la tabella di seguito riportata ne riporta l'attribuzione

Tab. 7. Attribuzione rischio R_{beni} per l'intera attività

		Attività o ambito vincolato	
		NO	SI
Attività o ambito strategico	NO	<input checked="" type="checkbox"/> $R_{beni} = 1$	<input type="checkbox"/> $R_{beni} = 2$
	SI	<input type="checkbox"/> $R_{beni} = 3$	<input type="checkbox"/> $R_{beni} = 4$

4.5 Ambiente esposto al rischio di incendio: attribuzione $R_{ambiente}$

Per l'intera attività è stato attribuito un profilo di rischio $R_{ambiente}$ secondo quanto previsto nel capitolo G.3 del DM 3 agosto 2015 e ss.mm.ii.

In base all'ubicazione dell'attività, l'assenza di ricettori sensibili nelle aree esterne, la 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 il profilo di rischio **Rambiente si valuta come non significativo.**

4.6 Valutazione del rischio incendio nei compartimenti

Il rischio incendio, calcolato secondo la metodologia illustrata in Sezione 2 ed in Appendice 1 è riportato per ciascun compartimento e/o ambito analizzato.

4.6.1 Compartimento C1 – Deposito bevande al piano terra

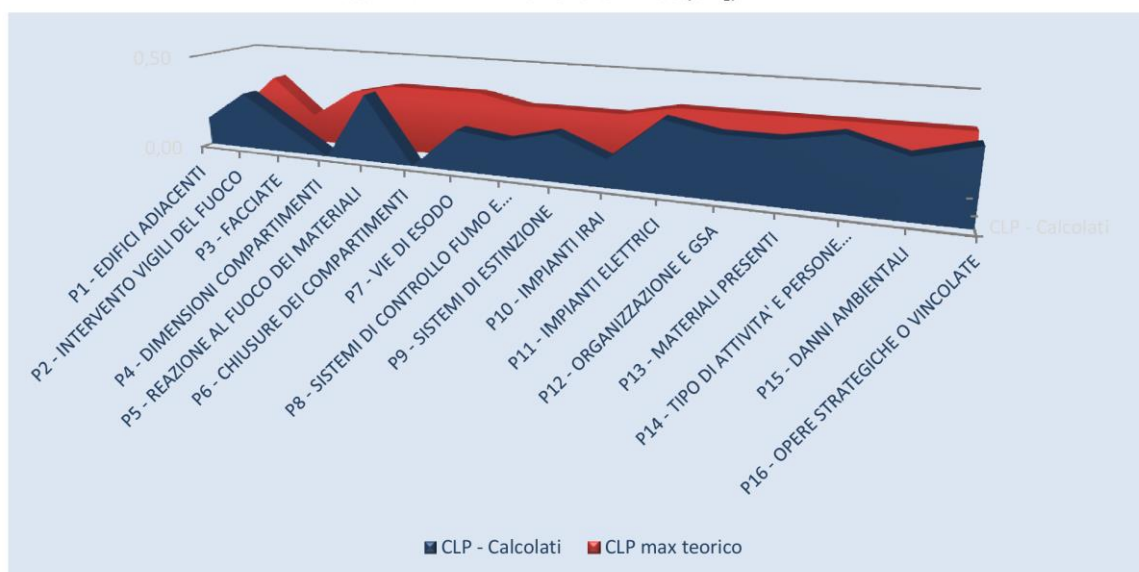
TABELLA PER LA DETERMINAZIONE DEL RISCHIO RESIDUO - Metodo CZ-FRIM Ver. 10.0 -					
		<i>Scl</i>	W	CLP	CLP
P1	EDIFICI ADIACENTI	Distanza D da edifici adiacenti: $D \geq 20$ m	0,03	5,00	0,150
P2	INTERVENTO VIGILI DEL FUOCO		0,07	4,33	0,303
	Tipo di intervento possibile	Possibilità di intervento sia all'interno sia all'esterno anche con autoscale	5		
	Tempo di intervento VV.F.	15 - 20 min	3		
	Accessibilità	Almeno una finestra per ogni compartimento	5		
P3	FACCIAE		0,03	5,00	0,150
	Combustibilità delle facciate	Parti combustibile < 10 %	5		
	Materiale combustibile sopra le finestre	Assenti	5		
	Intercapedine tra parete di supporto e materiale di facciata	Assenti	5		
P4	DIMENSIONI DEI COMPARTIMENTI	$C > 1200$ mq	0,06	0,00	0,000
P5	REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI COSTRUTTIVI	Pietra, cemento	0,07	5,00	0,350
P6	CHIUSURE DEI COMPARTIMENTI	Meccanismo di chiusura manuale	0,07	0,00	0,000
P7	VIE DI ESODO		0,07	3,00	0,210
	Numero di direzioni delle vie di esodo	2	3		
	Distanza per raggiungere un luogo sicuro	$15 \leq L < 30$ m	4		
	Presenza di scale lungo le vie di esodo	Presenti	0		
	Segnaletica di sicurezza	Presente	5		
	Illuminazione di sicurezza	Ad attivazione automatica (SE)	3		
P8	SISTEMI DI CONTROLLO DEL FUMO E DEL CALORE		0,06	3,00	0,180
	Tipo di attivazione dell'impianto	Ventilazione naturale	M		
	Tipologia del sistema	Ventilazione naturale solo attraverso serramenti esterni	FE		
P9	SISTEMI DI ESTINZIONE		0,06	4,00	0,240
	Impianti idrici antincendio	Impianti manuali (idranti o naspi)	B		
	Ubicazione impianti idrici antincendio	A protezione di tutti i compartimenti	B		
	Estintori	Estintori presenti in ogni compartimento	A		
P10	SISTEMI DI RILEVAZIONE ED ALLARME INCENDI		0,06	2,33	0,140
	Presenza del sistema	Sistema di rilevazione esteso a tutta l'attività	5		
	Tipologia del sistema	Manuale	2		
	Tipologia dei rilevatori	N.D.	0		
P11	IMPIANTI ELETTRICI	Gli impianti elettrici sono realizzati a regola d'arte secondo le norme CEI e/o UNI in funzione del tipo di luogo (ordinario, MARCIO e/o con rischio di esplosione)	0,07	5,00	0,350

TABELLA PER LA DETERMINAZIONE DEL RISCHIO RESIDUO
- Metodo CZ-FRIM Ver. 6.0 -

		Scl	W	CLP	CLP
P12	ORGANIZZAZIONE E GESTIONE SICUREZZA ANTINCENDIO		0,07	4,33	0,303
	Ispezioni periodiche	Effettuate almeno due volte l'anno	3		
	Verifiche e manutenzioni periodiche impianti e sistemi	Effettuate almeno due volte l'anno	5		
	Informazioni ed esercitazioni	Costanti informazioni scritte ed esercitazioni di evacuazione	5		
P13	MATERIALI PRESENTI		0,07	4,33	0,303
	Tipologia materiali presenti	Materiali poco combustibili distribuiti in modo discontinuo o inseriti in contenitori non combustibili con velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio $t_a = 600$ sec. (lenta)	3		
	Modalità di stoccaggio	Solo in appositi compartimenti	5		
	Tossicità	In caso di incendio producono fumi e sostanze poco tossiche	5		
P14	TIPO DI ATTIVITA' E PERSONE PRESENTI	Attività non accessibile al pubblico o accessibile ad un numero limitato di clienti e solo accompagnati da un responsabile interno all'Azienda	0,07	5,00	0,350
P15	DANNI AMBIENTALI	Trascurabili danni ambientali prevedibili	0,07	4,00	0,280
P16	OPERE STRATEGICHE O VINCOLATE	Nessuna perdita di patrimonio culturale insostituibile e nessuna perdita di servizio pubblico essenziale	0,07	5,00	0,350
			Scl-T 1,00	CLP₁ =	3,66

LIVELLO DI RISCHIO RESIDUO IN ASSENZA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO : BASSO

**RAFFRONTO TRA I VALORI MASSIMI TEORICI E QUELLI CALCOLATI DEI
PARAMETRI CHE HANNO DETERMINATO IL LIVELLO DI RISCHIO RESIDUO
IN ASSENZA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO (CLP₁)**



Nota di lettura del grafico CLP 1: Quanto più l'area in colore blu copre l'area sottostante rossa (area di massima protezione teorica che rende minimo il rischio residuo) tanto più elevata è la classe dell'attività cioè tanto più il rischio residuo tende al valore minimo teorico.

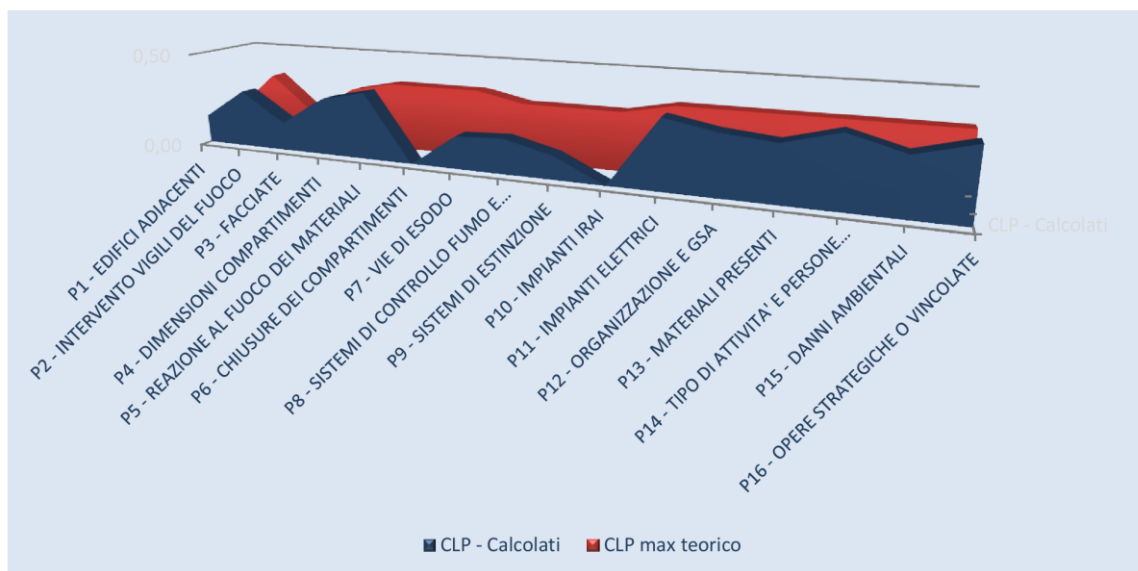
4.6.2 Compartimento C2 – Uffici al piano rialzato e primo

TABELLA PER LA DETERMINAZIONE DEL RISCHIO RESIDUO - Metodo CZ-FRIM Ver. 10.0 -						
			Scl	W	CLP	CLP
P1	EDIFICI ADIACENTI	Distanza D da edifici adiacenti: D ≥ 20 m		0,03	5,00	0,150
P2	INTERVENTO VIGILI DEL FUOCO			0,07	4,33	0,303
	Tipo di intervento possibile	Possibilità di intervento sia all'interno sia all'esterno anche con autoscale	5			
	Tempo di intervento VV.F.	15 - 20 min	3			
	Accessibilità	Almeno una finestra per ogni compartimento	5			
P3	FACCIAE			0,03	5,00	0,150
	Combustibilità delle facciate	Parti combustibile < 10 %	5			
	Materiale combustibile sopra le finestre	Assenti	5			
	Intercapedine tra parete di supporto e materiale di facciata	Assenti	5			
P4	DIMENSIONI DEI COMPARTIMENTI	C < 300 mq		0,06	5,00	0,300
P5	REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI COSTRUTTIVI	Pietra, cemento		0,07	5,00	0,350
P6	CHIUSURE DEI COMPARTIMENTI	Meccanismo di chiusura manuale		0,07	0,00	0,000
P7	VIE DI ESODO			0,07	2,40	0,168
	Numero di direzioni delle vie di esodo	1	0			
	Distanza per raggiungere un luogo sicuro	15 ≤ L < 30 m	4			
	Presenza di scale lungo le vie di esodo	Presenti	0			
	Segnaletica di sicurezza	Presente	5			
	Illuminazione di sicurezza	Ad attivazione automatica (SE)	3			
P8	SISTEMI DI CONTROLLO DEL FUMO E DEL CALORE			0,06	3,00	0,180
	Tipo di attivazione dell'impianto	Ventilazione naturale	M			
	Tipologia del sistema	Ventilazione naturale solo attraverso serramenti esterni	FE			
P9	SISTEMI DI ESTINZIONE			0,06	2,00	0,120
	Impianti idrici antincendio	Nessun impianto idrico antincendio	N			
	Ubicazione impianti idrici antincendio	X (nessuna ubicazione)	N			
	Estintori	Estintori presenti in ogni compartimento	A			
P10	SISTEMI DI RILEVAZIONE ED ALLARME INCENDI			0,06	0,00	0,000
	Presenza del sistema	Nessun sistema	0			
	Tipologia del sistema	N.D.	0			
	Tipologia dei rilevatori	N.D.	0			
P11	IMPIANTI ELETTRICI	Gli impianti elettrici sono realizzati a regola d'arte secondo le norme CEI e/o UNI in funzione del tipo di luogo (ordinario, MARCIO e/o con rischio di esplosione)		0,07	5,00	0,350

TABELLA PER LA DETERMINAZIONE DEL RISCHIO RESIDUO
- Metodo CZ-FRIM Ver. 6.0 -

		Scl	W	CLP	CLP
P12	ORGANIZZAZIONE E GESTIONE SICUREZZA ANTINCENDIO		0,07	4,33	0,303
	Ispezioni periodiche	Effettuate almeno due volte l'anno	3		
	Verifiche e manutenzioni periodiche impianti e sistemi	Effettuate almeno due volte l'anno	5		
	Informazioni ed esercitazioni	Costanti informazioni scritte ed esercitazioni di evacuazione	5		
P13	MATERIALI PRESENTI		0,07	4,00	0,280
	Tipologia materiali presenti	Scatole di cartone impilate, pallets di legno, libri ordinati su scaffale, mobili in legno, materiali classificati per reazione al fuoco con velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio $t_a = 300$ sec. (media)	2		
	Modalità di stoccaggio	Solo in appositi compartimenti	5		
	Tossicità	In caso di incendio producono fumi e sostanze poco tossiche	5		
P14	TIPO DI ATTIVITA' E PERSONE PRESENTI	Attività non accessibile al pubblico o accessibile ad un numero limitato di clienti e solo accompagnati da un responsabile interno all'Azienda	0,07	5,00	0,350
P15	DANNI AMBIENTALI	Trascurabili danni ambientali prevedibili	0,07	4,00	0,280
P16	OPERE STRATEGICHE O VINCOLATE	Nessuna perdita di patrimonio culturale insostituibile e nessuna perdita di servizio pubblico essenziale	0,07	5,00	0,350
			Scl-T 1,00	CLP ₁ =	3,63
LIVELLO DI RISCHIO RESIDUO IN ASSENZA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO :					BASSO

RAFFRONTO TRA I VALORI MASSIMI TEORICI E QUELLI CALCOLATI DEI PARAMETRI CHE HANNO DETERMINATO IL LIVELLO DI RISCHIO RESIDUO IN ASSENZA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO (CLP₁)



Nota di lettura del grafico CLP 1: Quanto più l'area in colore blu copre l'area sottostante rossa (area di massima protezione teorica che rende minimo il rischio residuo) tanto più elevata è la classe dell'attività cioè tanto più il rischio residuo tende al valore minimo teorico.

4.6.3 Compartimento C3 – Deposito e spogliatoi al piano seminterrato

TABELLA PER LA DETERMINAZIONE DEL RISCHIO RESIDUO - Metodo CZ-FRIM Ver. 10.0 -				
		<i>Scl</i>	W	CLP
P1	EDIFICI ADIACENTI	Distanza D da edifici adiacenti: $D \geq 20$ m	0,03	5,00
P2	INTERVENTO VIGILI DEL FUOCO		0,07	2,67
	Tipo di intervento possibile	Possibilità di intervento sia all'interno sia all'esterno anche con autoscale	5	
	Tempo di intervento VV.F.	15 - 20 min	3	
	Accessibilità	Nessuna finestra da cui poter raggiungere ogni compartimento	0	
P3	FACCIAE		0,03	5,00
	Combustibilità delle facciate	Parti combustibile < 10 %	5	
	Materiale combustibile sopra le finestre	Assenti	5	
	Intercapedine tra parete di supporto e materiale di facciata	Assenti	5	
P4	DIMENSIONI DEI COMPARTIMENTI	$C < 300$ mq	0,06	5,00
P5	REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI COSTRUTTIVI	Pietra, cemento	0,07	5,00
P6	CHIUSURE DEI COMPARTIMENTI	Meccanismo di chiusura manuale	0,07	0,00
P7	VIE DI ESODO		0,07	2,40
	Numero di direzioni delle vie di esodo	1	0	
	Distanza per raggiungere un luogo sicuro	$15 \leq L < 30$ m	4	
	Presenza di scale lungo le vie di esodo	Presenti	0	
	Segnaletica di sicurezza	Presente	5	
	Illuminazione di sicurezza	Ad attivazione automatica (SE)	3	
P8	SISTEMI DI CONTROLLO DEL FUMO E DEL CALORE		0,06	3,00
	Tipo di attivazione dell'impianto	Ventilazione naturale	M	
	Tipologia del sistema	Ventilazione naturale solo attraverso serramenti esterni	FE	
P9	SISTEMI DI ESTINZIONE		0,06	4,00
	Impianti idrici antincendio	Impianti manuali (idranti o naspi)	B	
	Ubicazione impianti idrici antincendio	A protezione di tutti i compartimenti	B	
	Estintori	Estintori presenti in ogni compartimento	A	
P10	SISTEMI DI RILEVAZIONE ED ALLARME INCENDI		0,06	5,00
	Presenza del sistema	Sistema di rilevazione esteso a tutta l'attività	5	
	Tipologia del sistema	Automatico	5	
	Tipologia dei rilevatori	Rilevatori di fumo	5	
P11	IMPIANTI ELETTRICI	Gli impianti elettrici sono realizzati a regola d'arte secondo le norme CEI e/o UNI in funzione del tipo di luogo (ordinario, MARCIO e/o con rischio di esplosione)	0,07	5,00

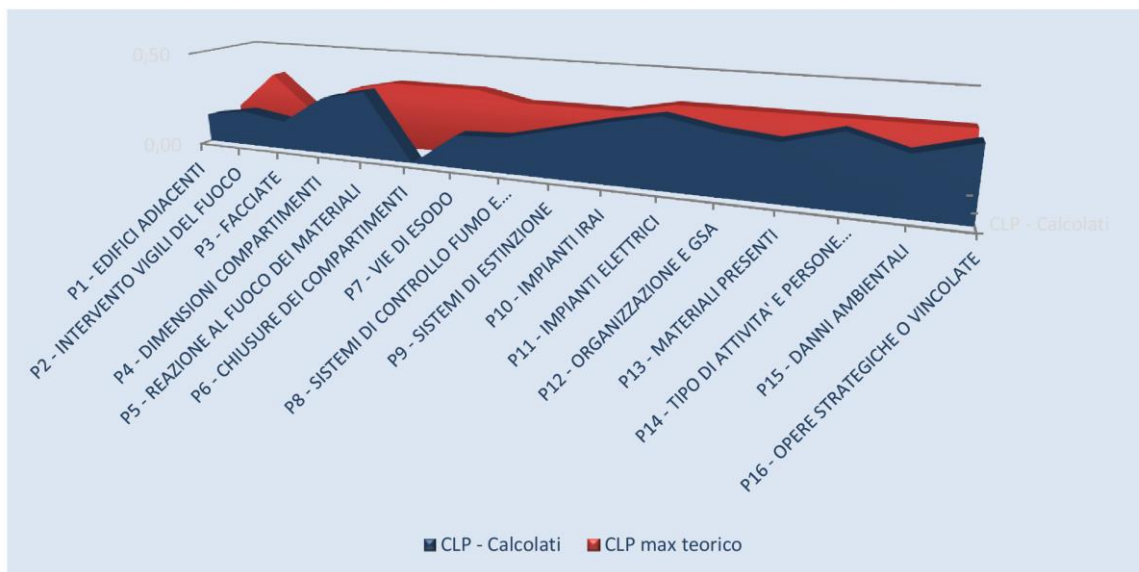
TABELLA PER LA DETERMINAZIONE DEL RISCHIO RESIDUO
- Metodo CZ-FRIM Ver. 6.0 -

		<i>Scl</i>	W	CLP	CLP
P12	ORGANIZZAZIONE E GESTIONE SICUREZZA ANTINCENDIO		0,07	4,33	0,303
	Ispezioni periodiche	Effettuate almeno due volte l'anno	3		
	Verifiche e manutenzioni periodiche impianti e sistemi	Effettuate almeno due volte l'anno	5		
	Informazioni ed esercitazioni	Costanti informazioni scritte ed esercitazioni di evacuazione	5		
P13	MATERIALI PRESENTI		0,07	4,00	0,280
	Tipologia materiali presenti	Scatole di cartone impilate, pallets di legno, libri ordinati su scaffale, mobili in legno, materiali classificati per reazione al fuoco con velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio $t_a = 300$ sec. (media)	2		
	Modalità di stoccaggio	Solo in appositi compartimenti	5		
	Tossicità	In caso di incendio producono fumi e sostanze poco tossiche	5		
P14	TIPO DI ATTIVITA' E PERSONE PRESENTI	Attività non accessibile al pubblico o accessibile ad un numero limitato di clienti e solo accompagnati da un responsabile interno all'Azienda	0,07	5,00	0,350
P15	DANNI AMBIENTALI	Trascurabili danni ambientali prevedibili	0,07	4,00	0,280
P16	OPERE STRATEGICHE O VINCOLATE	Nessuna perdita di patrimonio culturale insostituibile e nessuna perdita di servizio pubblico essenziale	0,07	5,00	0,350
			Scl-T 1,00	CLP₁ =	3,94

LIVELLO DI RISCHIO RESIDUO IN ASSENZA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO :

BASSO

**RAFFRONTO TRA I VALORI MASSIMI TEORICI E QUELLI CALCOLATI DEI
PARAMETRI CHE HANNO DETERMINATO IL LIVELLO DI RISCHIO RESIDUO
IN ASSENZA DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO (CLP₁)**



Nota di lettura del grafico CLP 1: Quanto più l'area in colore blu copre l'area sottostante rossa (area di massima protezione teorica che rende minimo il rischio residuo) tanto più elevata è la classe dell'attività cioè tanto più il rischio residuo tende al valore minimo teorico.

5 Misure preventive di mantenimento

Le misure di gestione della sicurezza antincendio (GSA) da mantenere in atto ai fini del mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza adeguate sono:

- Mantenimento di quanto necessario alla messa in atto del Piano di Emergenza ed Evacuazione con riferimento a:
 - 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, secondo quanto pertinente ed indicato nella presente valutazione del rischio;
 - le modalità di specifica informazione agli occupanti, inclusi i fornitori ed i visitatori, funzionale alla preparazione alle emergenze (chiamata del soccorso pubblico; azioni di lotta antincendio ed assistenza all'esodo; istruzioni per l'esodo degli occupanti, occupanti con specifiche necessità, ecc)
 - 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.
- Mantenimento della struttura organizzativa e del personale deputato a ricoprire i ruoli individuati.
- Esecuzione ed adeguata registrazione dei controlli periodici inerenti gli impianti elettrici, degli impianti di protezione attiva e dei presidi antincendio secondo la cadenza individuata dalle norme e/o indicata nel "Registro dei Controlli Periodici", ed effettuata da parte di personale qualificato esperto in materia, sulla base della regola dell'arte, che garantisce la corretta esecuzione delle operazioni svolte.
- Esecuzione ed adeguata registrazione delle attività di informazione, formazione ed addestramento, ai sensi della normativa vigente per le attività lavorative.
- Esecuzione e adeguata registrazione delle prove di evacuazione.
- Mantenimento dello stato dei luoghi e delle attività nelle condizioni di esercizio in sicurezza antincendio analizzati nella presente valutazione. In particolare:
 - rimozione giornaliera, al termine degli orari di lavoro, e comunque periodica dei rifiuti e/o degli scarti dalle aree di lavoro e deposito;
 - mantenimento dei carichi di incendio nei vari compartimenti entro i limiti autorizzati e riportati nei calcoli dei carichi di incendio;
 - verifica della corretta apertura dei sistemi di ventilazione siano essi di tipo automatico che naturale;
 - realizzazione, modifica e manutenzione impianti elettrici in conformità alla Legge 1 marzo 1968, n. 186 e possesso della certificazione/dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/08 e s.m.i.;
 - realizzazione impianti termici e/o condizionamento e ventilazione in conformità alle Norme UNI e possesso della certificazione/dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/08 e s.m.i., e controllo specifico periodico delle condotte e dei dispositivi di controllo;
 - Verifica periodica dell'adeguatezza del pianificato, con revisione periodica a cadenza non superiore a 5 anni e, in ogni caso, aggiornamento dei documenti della Gestione Sicurezza Antincendio in occasione di modifiche dell'attività.

6 Riferimenti normativi principali

- DM 1 settembre 2021. Criteri generali per il controllo e la manutenzione degli impianti, attrezzature ed altri sistemi di sicurezza antincendio, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a), punto 3, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. (GU Serie Generale n.230 del 25-09-2021).
- DM 2 settembre 2021. Criteri per la gestione dei luoghi di lavoro in esercizio ed in emergenza e caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a), punto 4 e lettera b) del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. (GU Serie Generale n.237 del 04-10-2021).
- DM 3 settembre 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. (GU Serie Generale n.259 del 29-10-2021).

Decreto 3 agosto 2015. Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139. (GU Serie Generale n.192 del 20-08-2015 - Suppl. Ordinario n. 51).

- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151. Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122 (G.U. 22 settembre 2011, n. 221).

Appendice 1 - Modello di calcolo per la valutazione del rischio incendio

Riferimenti bibliografici

I riferimenti bibliografici del modello matematico utilizzato per la valutazione del rischio di incendio, come di seguito dettagliato, sono i seguenti:

- 2006 International Fire Code - First Printing: January 2006 - COPYRIGHT © 2006. BY INTERNATIONAL CODE COUNCIL. INC. - PRINTED IN THE U.S.A.
- Developing the Structure of a Fire Risk Index Method for Timber-frame Multistorey Apartment Buildings Daniel Larsson - Department of Fire Safety Engineering - Lund University, Sweden – Brandteknik - Lunds tekniska högskola - Lunds universitet - Report 5062, Lund 2000.
- “Codice di prevenzione incendi” – D.M. 3 agosto 2015 e s.m.i. (DM 18 ottobre 2019).
- Linee di indirizzo per la valutazione del rischio di incendio e rischi correlati relativi alla installazione di impianti fotovoltaici su edifici destinati ad attività civili artigianali, commerciali e industriali – Comando Prov.le dei Vigili del Fuoco di Vicenza.
- Modello matematico di valutazione del rischio di incendio – Software Namiral S.p.a. Ed. 2014.
- Requirements for Photovoltaic Modules Tested under Fire Conditions – According to IEC 61730-2 (TUF: Rheinland Energie Und Umwelt GmbH - Business Field Regenerative Energies).
- PV module safety qualification according to IEC 61730:2004 - EN 61730:2007.
- Test IEC 61215: Certificazione della qualità e delle caratteristiche del prodotto.

Modello matematico

Per definire il Livello di rischio di incendio in termini quantitativi è stato utilizzato un modello matematico rappresentato dal seguente algoritmo:

$$CLT = CLP_1 - CLP_{FV}$$

dove **CLP₁** rappresenta la classe dell'attività escludendo l'aggravio del rischio per la presenza di eventuali impianti fotovoltaici (**CLP_{FV}**) e **CLT** la classe totale del rischio.

Il valore di **CLP₁** è determinato secondo la seguente formula:

$$CLP_1 = \sum_{i=1}^{16} CLP_i \cdot W_i$$

dove **CLP_i** rappresenta la classe del parametro i-esimo e **W_i** il corrispondente peso ricavati secondo le tabelle seguenti. L'aggravio di rischio **CLP_{FV}** per la presenza di impianti fotovoltaici è determinato secondo quanto di seguito specificato. Il livello del rischio residuo è quindi determinato in funzione della Classe Totale dell'attività (**CLT**):

CLT	LIVELLO RISCHIO
> 3,2	Basso
1,4 ≤ RR ≤ 3,2	Medio
< 1,4	Alto

P1 - EDIFICI ADIACENTI

Distanza da edifici adiacenti	CLP ₁	W ₁
Distanza D da edifici adiacenti: $12 \leq D < 20$ m	4	0,03
Distanza D da edifici adiacenti: $6 \leq D < 8$ m	1	
Distanza D da edifici adiacenti: $8 \leq D < 12$ m	3	
Distanza D da edifici adiacenti: $D < 6$ m	0	
Distanza D da edifici adiacenti: $D \geq 20$ m	5	

P2 - INTERVENTO VIGILI DEL FUOCO

Tipo di intervento possibile	Sottoclasse (Scl ₁)
Non possibile	0
Possibilità di intervento sia all'interno sia all'esterno	4
Possibilità di intervento sia all'interno sia all'esterno anche con autoscale	5
Possibilità di intervento solo all'esterno dell'edificio	1
Possibilità di intervento solo all'interno	2
Tempo di intervento VV.F.	Sottoclasse (Scl ₂)
< 10 min.	5
> 30 min	0
10 - 15 min	4
15 - 20 min	3
20 - 30 min	2
Accessibilità	Sottoclasse (Sc ₃)
Almeno una finestra da cui poter raggiungere i principali compartimenti	3
Almeno una finestra per ogni compartimento	5
Nessuna finestra da cui poter raggiungere ogni compartimento	0

$$\text{con } CLP_2 = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 Scl_i \quad \text{e} \quad W_2 = 0,07$$

P3 - FACCIATE

Parti combustibili	Sottoclasse (Scl ₁)
Parti combustibile < 10 %	5
Parti combustibili > 40 %	0
Parti combustibili 10 - 20 %	3
Parti combustibili 20 - 40 %	2
Parti combustibili sopra le finestre	Sottoclasse (Scl ₂)
Assenti	5
Presenti	0
Intercapedine tra facciata e supporto	Sottoclasse (Scl ₃)
Assenti	5
Presenti	0

$$\text{con } CLP_3 = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 Scl_i \quad \text{e} \quad W_3 = 0,03$$

P4 - DIMENSIONI MASSIME DEI COMPARTIMENTI

Superficie massima del compartimento	CLP ₄	W ₄
C < 300 mq	5	0,06
C > 1200 mq	0	
300 ≤ C < 600 mq	4	
600 ≤ C < 900 mq	3	
900 ≤ C ≤ 1200 mq	2	

P5 - REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI COSTRUTTIVI

Reazione al fuoco dei materiali	CLP ₅	W ₅
Alcuni materiali plastici	0	0,07
Fibre di legno a basa densità	1	
Legno non trattato	2	
Legno trattato con vernici intumescenti	4	
Materiali tessili incollati su pannelli incombustibili	3	
Pannelli di gesso	5	
Pietra, cemento	5	

P6 – CHIUSURE DEI COMPARTIMENTI

Tipologia di chiusura	CLP ₆	W ₆
Porte e/o serrande con meccanismo di chiusura automatico o autochiusura	5	0,07
Porte e/o serrande con meccanismo di chiusura manuale	0	

P7 - VIE DI ESODO

Direzioni di esodo	Sottoclasse (Scl ₁)
1	2
2	3
> 2	5

Distanza L per raggiungere un luogo sicuro	Sottoclasse (Scl ₂)
15 ≤ L < 30 m	4
30 ≤ L < 45 m	3
45 ≤ L < 60 m	2
L < 15 m	5
L ≥ 60 m	0

Presenza di scale lungo le vie di esodo	Sottoclasse (Scl ₃)
Assenti	5
Presenti	3

Segnaletica di sicurezza	Sottoclasse (Scl ₄)
Assente	0
Presente	5

Illuminazione di sicurezza	Sottoclasse (<i>Scl</i>₅)
Ad attivazione automatica (SE)	3
Di tipo sempre accesa (SA)	5
Non presente	0

$$\text{con } CLP_7 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 Scl_i \quad \text{e} \quad W_7 = 0,07$$

P8 - SISTEMI DI CONTROLLO DEL FUMO E DEL CALORE

Tipo di attivazione dell'impianto	Sottoclasse (<i>Scl</i>)
Nessun impianto automatico	N
Sistema di aerazione ad attivazione automatica	A
Ventilazione manuale	M

Tipologia del sistema	Sottoclasse (<i>Scl</i>)
Evacuatori di fumo e calore	FC
Sistema di tipo SEFFC	FF
Sistema di tipo SENFC	NF
Ventilazione naturale attraverso serramenti esterni	FE
Ventilazione naturale assente (senza serramenti verso l'esterno)	NN

Con CLP_8 ricavata dalla seguente tabella delle due Sottoclassi e $W_8 = 0,06$

<i>Scl</i>	A	M	N
FC	4	3	*
FF	5	3	*
NF	5	3	*
FE	3	3	2
NN	*	*	0

*Nota. Il simbolo * indica una scelta non possibile poiché incongruente con altre sottoclassi*

P9 - SISTEMI DI ESTINZIONE

Impianti idrici antincendio	Sottoclasse <i>Scl</i>-a
Impianti ad attivazione automatica (sprinkler)	A
Impianti manuali (idranti o naspi)	B
Nessun impianto idrico antincendio	N

Ubicazione impianti idrici antincendio	Sottoclasse <i>Scl</i>-b
Sia nei compartimenti sia lungo le vie di esodo	A
A protezione di tutti i compartimenti	B
Solo a protezione di alcuni compartimenti	C
X (nessuna ubicazione)	N

Estintori	Sottoclasse <i>Scl</i>-c
Estintori presenti in ogni compartimento	A
Estintori presenti per più compartimenti	B
Nessun estintore presente	N

con CLP_9 ricavata dalle seguenti tabelle delle Sottoclassi e $W_9 = 0,06$

<i>Scl</i> -1	<i>Scl</i> -a			
5 0		A	B	N

CLP ₉	Scl-1				
5 0		A	H	M	L

A	H	M	*
B	M	M	*
C	M	L	*
N	*	*	A

A	2	5	4	3
B	1	4	3	2
N	0	3	2	1

Nota. Il simbolo * indica una scelta non possibile poiché incongruente con altre sottoclassi

P10 - SISTEMI DI RILEVAZIONE ED ALLARME INCENDI

Presenza del sistema	Sottoclasse (Scl ₁)
Nessun sistema	0
Sistema di rilevazione esteso a tutta l'attività	5
Sistema di rilevazione presente solo in alcuni compartimenti	3
Tipologia del sistema	Sottoclasse (Scl ₂)
Automatico	5
Manuale	2
N.D.	0
Tipologia dei rilevatori	Sottoclasse (Scl ₃)
N.D.	0
Rilevatori di calore	2
Rilevatori di fumo	5
Rilevatori di fumo e calore	5

$$\text{con } CLP_{10} = \frac{1}{3} \sum_1^3 Scl_i \quad \text{e} \quad W_{10} = 0,06$$

P11 - IMPIANTI ELETTRICI

Conformità impianti elettrici	CLP ₁₁	W ₁₁
Gli impianti elettrici sono realizzati a regola d'arte secondo le norme CEI e/o UNI in funzione del tipo di luogo (<i>ordinario, MARCIO e/o con rischio di esplosione</i>)	5	0,07
Gli impianti elettrici non sono completamente realizzati a regola d'arte secondo le norme CEI e/o UNI in funzione del tipo di luogo (<i>ordinario, MARCIO e/o con rischio di esplosione</i>)	0	

P12 - ORGANIZZAZIONE E GESTIONE SICUREZZA ANTINCENDIO

Ispezioni periodiche	Sottoclasse (Scl ₁)
Effettuate almeno due volte l'anno	3
Effettuate almeno una volta al mese	5
Effettuate ogni due o più anni	0
Verifiche e manutenzioni periodiche impianti e sistemi	Sottoclasse (Scl ₂)
Effettuate almeno due volte l'anno	5
Effettuate almeno una volta l'anno	3
Effettuate ogni tre o più anni	0

Informazioni ed esercitazioni	Sottoclasse (Scl ₃)
Costanti informazioni scritte ed esercitazioni di evacuazione	5
Nessuna informazione e/o formazione	0
Occasionali informazioni scritte ed esercitazioni di evacuazione	2

$$\text{con } CLP_{12} = \frac{1}{3} \sum_1^3 Scl_i \quad \text{e} \quad W_{12} = 0,07$$

P13 - MATERIALI PRESENTI

Tipologia materiali presenti	Sottoclasse (Scl ₁)
Liquidi infiammabili, materiali plastici cellulari o espansi, schiume combustibili con velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio $t_a = 75$ sec. (ultra-rapida)	0
Materiali plastici impilati, prodotti tessili sintetici, apparecchiature elettroniche, automobili, materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco con velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio $t_a = 150$ sec. (rapida)	1
Scatole di cartone impilate, pallets di legno, libri ordinati su scaffale, mobilio in legno, materiali classificati per reazione al fuoco con velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio $t_a = 300$ sec. (media)	2
Materiali poco combustibili distribuiti in modo discontinuo o inseriti in contenitori non combustibili con velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio $t_a = 600$ sec. (lenta)	3
Materiali non combustibili o con pochi materiali con velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio $t_a = 600$ sec. (lenta)	5
Modalità di stoccaggio dei materiali combustibili e/o infiammabili	Sottoclasse (Scl ₂)
In appositi compartimenti eccetto quelli funzionali all'attività	3
In nessun apposito compartimento	0
Solo in appositi compartimenti	5
Tossicità	Sottoclasse (Scl ₃)
In caso di incendio producono fumi e sostanze poco tossiche	5
In caso di incendio producono sostanze tossiche	3
In caso di incendio producono sostanze molto tossiche	0

$$\text{con } CLP_{13} = \frac{1}{3} \sum_1^3 Scl_i \quad \text{e} \quad W_{13} = 0,07$$

P14 - TIPO DI ATTIVITA' E PERSONE PRESENTI

Tipo di attività e persone presenti	CLP ₁₄	W ₁₄
Attività aperta al pubblico – Occupanti in transito (es. stazioni, aeroporti, distributori di benzina, ecc.)	0	0,07
Attività aperta al pubblico – Gli occupanti possono anche essere addormentati e/o ricevere cure mediche	1	
Attività aperta al pubblico – Gli occupanti sono in stato di veglia senza familiarità con l'edificio	2	
Attività aperta al pubblico – Gli occupanti sono in stato di veglia e con familiarità con l'edificio	3	
Attività non accessibile al pubblico o accessibile ad un numero limitato di clienti e solo accompagnati da un responsabile interno all'Azienda	5	

P15 – DANNI AMBIENTALI

Danni ambientali in caso di incendio	CLP ₁₅	W ₁₅
Alti danni ambientali possibili	0	0,07
Modesti danni ambientali possibili	2	
Trascurabili danni ambientali prevedibili	4	
Assenza di danni ambientali	5	

P16 – OPERE STRATEGICHE O VINCOLATE

Opera strategica o vincolata	CLP ₁₆	W ₁₆
Patrimonio culturale insostituibile e Perdita di servizio pubblico essenziale	0	0,07
Perdita di servizio pubblico essenziale oppure Perdita di patrimonio culturale insostituibile	1	
Né perdita di patrimonio culturale insostituibile né perdita di servizio pubblico essenziale	5	

P17 - CLP_{FV} – AGGRAVIO DI RISCHIO PER LA PRESENZA DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

$$CLP_{FV} = FV \cdot \left(1,2 - \frac{D_{OK}}{N_{TOT}} \right)$$

con:

PARAMETRO	VALORE
FV	FV = 0 in assenza di impianto fotovoltaico FV = 1 in presenza di impianto fotovoltaico
D _{OK}	Numero di quesiti con risposta affermativa (corrispondente ad un requisito valutato positivamente)
N _{TOT}	Numero totale di quesiti con risposta diversa da "QUESITO NON APPLICABILE (NP)"

Nota: Se FV = 0 allora CLP_{FV} = 0

Nella tabella successiva sono riassunti gli elementi dell'impianto fotovoltaico valutati per l'analisi dell'aggravio di rischio.

Il rischio aggiuntivo per la presenza di impianti fotovoltaici è condotto sulla base dei quesiti elencati nel foglio di calcolo. Si evidenzia che la presenza di impianti fotovoltaici incrementa comunque la classe totale del rischio di incendio (CLT) benché possa non costituire complessivamente un aggravio del rischio residuo inteso come superamento del livello di rischio associato al valore di RR.

N.	ELEMENTI VALUTATI	CARATTERISTICHE MINIME IDONEE SECONDO QUANTO INDICATO NEI DECRETI, NORME E LINEE GUIDA	NOTE SULLE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FV (OVE PRESENTE)
1	Caratteristiche del piano di posa per la congruità della propagazione degli incendi dall'impianto FV al fabbricato nel quale è incorporato	DCPREV prot. n. 1324 del 7/2/2012 e Nota prot. n. 6334 del 4/5/2012 ⁽¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> ▪ Impianti installati su strutture ed elementi di copertura incombustibili ▪ Interposizione tra i moduli FV ed il piano di appoggio di uno strato o layer continuo incombustibile e di resistenza al fuoco EI 30 ▪ Valutazione del rischio di propagazione dell'incendio tenendo conto della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture e della classe di reazione al fuoco dei moduli FV tra cui sono ammissibili le seguenti combinazioni: <ul style="list-style-type: none"> – Tetto F_{roof} + Pannelli FV di classe 1 – Tetto $B_{roof}(T2/T3/T4)$ + Pannelli FV di classe 2 – Strati ultimi di copertura F_{roof} o F installati su coperture EI 30 + Pannelli FV di classe 2 ▪ Valutazione del rischio finalizzata al raggiungimento degli obiettivi del Regolamento UE 305/2011. 	Copertura in cls EI 30. Pannelli FV marcati CE.
2	Interferenza con i sistemi di ventilazione dei prodotti della combustione (EFC, camini, lucernari, cupolini, ecc.)	DCPREV prot. n. 1324 del 7/2/2012 e Nota prot. n. 6334 del 4/5/2012 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Distanza dagli EFC > 1 metro; ▪ Distanza dagli camini, lucernari, cupolini, ecc. maggiori di 1 metro oppure se inferiori è necessaria una valutazione del rischio includente gli accorgimenti in caso di crolli di tali elementi edilizi e parti dell'impianto che non determinino significativi rischi per gli occupanti ed i soccorritori oltre a non compromettere la capacità portante della struttura e/o l'efficacia degli elementi costruttivi di compartimentazione e degli impianti di protezione attiva antincendio. 	La distanza dei pannelli FV da o elementi trasparenti (lucernari) o EFC sarà non inferiore a 1 metro
3	Sicurezza degli operatori addetti alla manutenzione dell'impianto FV	D.Lgs. 81/08 - Norma CEI 11-27	Oltre a quanto indicato al N.2 sarà presente e funzionante il dispositivo di comando di emergenza in grado di sezionare l'impianto FV a valle degli inverter. Le aree in cui è ubicato l'impianto FV ed i suoi accessori, è segnalata con apposita cartellonistica riportante la seguente dicitura: ATTENZIONE: IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE DURANTE LE ORE DIURNE (.... Volt). Tale segnaletica, sarà resistente ai raggi ultravioletti, posta al più ogni 10 m di conduttura ed in corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato.

¹ La Nota Prot. n. 6334 del 4 maggio 2012 precisa che le caratteristiche del piano di posa non sono requisiti minimi sempre obbligatori infatti "per gli impianti fotovoltaici a servizio di un'attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi, posti in funzione dopo l'entrata in vigore del DPR 151/2011 (7 ottobre 2011) e prima dell'entrata in vigore della nota 1324 (7 febbraio 2012); [...] sono richiesti gli adempimenti previsti al comma 6 dell'articolo 4 del DPR n. 151 del 1° agosto 2011; per detti impianti dovranno essere rispettate le indicazioni contenute nella precedente nota n. 5158 del 26 marzo 2010 con i seguenti ulteriori adempimenti:

- la presenza e la funzionalità del dispositivo del comando di emergenza;
- l'applicazione della segnaletica di sicurezza e le verifiche previste dalla nota 1324".

			Periodicamente e ad ogni trasformazione, ampliamento o modifica dell'impianto saranno eseguite e documentate le verifiche ai fini del rischio incendio dell'impianto fotovoltaico, con particolare attenzione ai sistemi di giunzione e di serraggio.
4	Propagazione dell'incendio dal fabbricato all'impianto FV	DCPREV prot. n. 1324 del 7/2/2012 e Nota prot. n. 6334 del 4/5/2012	Benché non si possa escludere la possibilità di propagazione verticale dell'incendio si evidenzia il bassissimo carico di incendio dei compartimenti sottostanti. Tali compartimenti sono inoltre dotati di impianto manuale di rilevazione incendi, impianto idrico antincendio e di una ottima superficie di aerazione.
5	Sicurezza degli addetti alle operazioni di soccorso	<p>Nota DCEM 622/867 DEL 18/2/2011</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rischio di caduta ▪ Rischio di crollo della struttura e dei pannelli FV ▪ Rischio di propagazione dell'incendio ▪ Rischio di inalazione di prodotti chimici pericolosi ▪ Rischi di natura elettrica 	<p>Le parti dell'impianto in corrente continua e gli inverter sono posti in luogo sicuro e non di intralcio alle vie di esodo.</p> <p>Si fa inoltre riferimento a quanto già indicato ai N. 1, N.2, N. 3 e N. 4.</p>

Appendice 2 – Valutazione rischio esplosione

Ai sensi dell'Art. 2 comma 2 del DM 3 Settembre 2021 si integra nella valutazione del rischio incendio la valutazione del rischio esplosione ai sensi del D.Lgs.81/08, Titolo XI, capo I, art. 290-294 con riferimento alle aree di ricarica batterie elettriche.

Art. 2 comma 2 del DM 3 Settembre 2021 - *“La valutazione dei rischi di incendio è effettuata in conformità ai criteri indicati nell'art. 3 e deve essere coerente e complementare con la valutazione del rischio esplosione, ove richiesta, in ottemperanza al titolo XI, «Protezione da atmosfere esplosive», del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81”.*

A2.1 Introduzione ed obiettivi

Poiché, da dati di letteratura e da specifiche dei costruttori delle batterie elettriche e da buona prassi di ingegneria, durante la ricarica di batterie elettriche è possibile la formazione di idrogeno in stato gassoso, e poiché tale gas ha caratteristiche di esplosività note, è obbligatorio effettuare la valutazione del rischio di esplosione per gli ambienti in cui è praticata l'attività di ricarica delle batterie. In tali ambienti infatti sono presenti aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive tali da richiedere particolari provvedimenti di prevenzione e/o protezione per tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori interessati.

In tali casi è quindi necessario valutare i seguenti elementi:

- determinare la probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive
- stabilire le dimensioni delle zone classificate “pericolose”
- valutare la probabilità che le fonti di accensione, comprese le scariche elettrostatiche, siano presenti e diventino efficaci.
- analizzare le caratteristiche dell'impianto, delle sostanze utilizzate, dei processi e loro possibili interazioni.
- stimare l'entità degli effetti prevedibili a seguito di un'esplosione.

A2.2 Classificazione delle aree a rischio di esplosione

Le aree a rischio di esplosione sono ripartite in zone in base alla frequenza e alla durata della presenza di atmosfere esplosive. Il livello dei provvedimenti da adottare in conformità dell'ALLEGATO L, parte A, è determinato da tale classificazione.

Zona 0 - Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia.

Zona 1 - Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva, consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività.

Zona 2 - Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.

Zona 20 - Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.

Zona 21 - Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività.

Zona 22 - Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.

A2.3 Valutazione rischio di esplosione

Nell'attività in esame sono presenti le seguenti aree in cui si effettua la ricarica delle batterie (carrelli elevatori).

- Due aree perimetrali nel deposito di bevande poste al piano terra come evidenziate nell'elaborato grafico allegato ove vengono ricaricate le batterie elettriche dei mezzi di trasporto (transpallet) sia nelle ore diurne che notturne.
- Due aree interne nel deposito di bevande poste al piano terra come evidenziate nell'elaborato grafico allegato. Tali aree sono utilizzate esclusivamente nelle ore diurne, in presenza di personale e con almeno due dei portoni presenti sempre aperti.

All'interno dell'ambiente ove vengono ricaricate le batterie elettriche oltre all'illuminazione elettrica sono presenti prese di corrente incluse ovviamente quelle per la ricarica delle batterie.

Nel locale non sono presenti sostanze infiammabili entro le distanze che delimitano le zone di possibile esplosione.

Sono di seguito riportate le informazioni teoriche sulla base delle quali determinare le superfici di ventilazioni naturali e le eventuali portate d'aria in caso di ventilazione forzata nei locali ove sono presenti batterie elettriche in carica.

Tali basi teoriche sono state utilizzate nel caso in esame per i locali (aree) sopra elencati adibite alla ricarica di batterie elettriche e riportate nel paragrafo A.2.8.

Durante la ricarica delle batterie elettriche viene rilasciato idrogeno; le concentrazioni massime si registrano generalmente per periodi brevi (alcuni minuti) all'inizio della messa in carica delle batterie. Dopo la fase iniziale di ricarica, le concentrazioni di rilascio di idrogeno in fase gassosa si riducono sensibilmente rispetto ai valori di picco iniziali.

Ricarica batterie per veicoli elettrici

Sia che le batterie vengano caricate sul veicolo o separatamente, devono essere osservate le prescrizioni di ventilazione del presente paragrafo. Lo scopo della ventilazione dei luoghi di installazione di batterie è di mantenere la concentrazione di idrogeno sotto la soglia del 4%.

La portata d'aria necessaria per la ventilazione del luogo di installazione di queste batterie può essere calcolata con la seguente formula (rif. **Norma CEI EN 62485-3**):

$$Q = 24 \cdot 0,42 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot n \cdot I_{gas} \quad [m^3/h]$$

o equivalentemente:
$$Q = 0,05 \cdot n \cdot I_{gas} \cdot \frac{C_n}{1000} \quad [m^3/h]$$

dove:

- n = numero di elementi della batteria (celle)
- I_{gas} = corrente che produce gas durante la fase di carica [A]
- C_n = capacità nominale [Ah]

Secondo la suddetta Norma e le Norme CEI EN 50272-2 e CEI EN 50272-3 la I_{gas} può essere anche assunta pari a:

- $I_{gas} = 0,4 \cdot I_n$ (derivato dalla norma CEI EN 62485-3 – corrente di gassificazione)
con I_n = corrente nominale del caricabatteria in A;

o in alternativa, a vantaggio della sicurezza:

- $I_{gas} = 60$ (derivato dalle norme CEI EN 50272 – corrente di gassificazione).

La portata d'aria prescritta deve essere assicurata preferibilmente dalla ventilazione naturale, altrimenti dalla ventilazione forzata. I locali per batterie o gli involucri per batterie richiedono un'immissione e un'uscita d'aria, ciascuna realizzata con apertura di superficie libera minima calcolata con la formula seguente:

$$A = 28 \cdot Q \quad [cm^2]$$

dove Q = portata d'aria di ventilazione [m^3/h].

All'aria aperta, in grandi locali ed in locali ben ventilati si può supporre che la velocità dell'aria sia $\geq 0,1$ m/s e quindi si può dedurre che sia assicurata un'adeguata ventilazione.

I locali ben ventilati devono avere un volume libero V in m^3 di almeno di $2,5 \cdot Q$ e quindi pari a:

$$V \geq 2,5 \cdot Q \quad [m^3]$$

Le aperture per l'ingresso e la fuoriuscita dell'aria devono trovarsi nella migliore posizione possibile per il ricambio dell'aria:

- aperture su muri opposti,
- quando le aperture siano sullo stesso muro devono avere distanza minima tra loro di 2 m.

L'aria estratta dalle aree o dai locali di carica deve essere dispersa nell'atmosfera al di fuori dell'edificio.

Poiché nelle immediate vicinanze delle batterie la diluizione di gas esplosivi non è sempre assicurata sarà osservata una distanza minima di 0,5 m in cui non ci siano fiamme, scintille, archi o dispositivi incandescenti (temperatura massima di superficie 300°C); si identifica quindi una zona 1, e quindi si dovrà cercare di evitare l'installazione di apparecchiature entro tale zona altrimenti queste dovranno essere del tipo Ex 2G con marcatura CE idonee ad essere installate in zona 1.

Ricarica batterie per UPS

Nel caso dei gruppi di continuità (UPS), la portata d'aria necessaria per la ventilazione del luogo di installazione di queste batterie può essere calcolata con la seguente formula (rif. **Norma CEI EN 62040-1**):

$$Q = 0,3 \cdot P_{UPS} \cdot T_{aut} \quad [m^3/h]$$

dove:

- P_{UPS} = potenza dell'UPS [KVA]
- T_{aut} = tempo di autonomia dell'UPS espressa in ore [h]

La portata d'aria prescritta deve essere assicurata preferibilmente dalla ventilazione naturale, altrimenti dalla ventilazione forzata. I locali per batterie o gli involucri per batterie richiedono un'immissione e un'uscita d'aria, ciascuna realizzata con apertura di superficie libera minima calcolata con la formula seguente:

$$A = 28 \cdot Q \quad [cm^2]$$

dove Q = portata d'aria di ventilazione [m^3/h].

All'aria aperta, in grandi locali ed in locali ben ventilati si può supporre che la velocità dell'aria sia $\geq 0,1$ m/s e quindi si può dedurre che sia assicurata un'adeguata ventilazione.

I locali ben ventilati devono avere un volume libero V in m^3 di almeno di $2,5 \cdot Q$ e quindi pari a:

$$V \geq 2,5 \cdot Q \quad [m^3]$$

Le aperture per l'ingresso e la fuoriuscita dell'aria devono trovarsi nella migliore posizione possibile per il ricambio dell'aria:

- aperture su muri opposti,
- quando le aperture siano sullo stesso muro devono avere distanza minima tra loro di 2 m.

L'aria estratta dalle aree o dai locali di carica deve essere dispersa nell'atmosfera al di fuori dell'edificio.

Poiché nelle immediate vicinanze delle batterie la diluizione di gas esplosivi non è sempre assicurata sarà osservata una distanza minima d in cui non ci siano fiamme, scintille, archi o dispositivi incandescenti (temperatura massima di superficie 300°C) che si può calcolare con la seguente formula:

$$d = 28,8 \cdot \sqrt[3]{\frac{8 \cdot P_{UPS} \cdot 1000 \cdot T_{aut}}{12}} \quad [mm]$$

Si identifica quindi una zona 1, e quindi si dovrà cercare di evitare l'installazione di apparecchiature entro tale zona altrimenti queste dovranno essere del tipo Ex 2G con marcatura CE idonee ad essere installate in zona 1.

Valutazione rischio di esplosione

Escludendo Zone 0 ed individuate le Zone 1 (*“Aree in cui la formazione di un’atmosfera esplosiva, consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività”*) si possono evidenziare le Zone 2 e cioè: *“Aree in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un’atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata”*.

Nei casi sopra descritti la Zona 2 potrebbe estendersi oltre la Zona 1 per una distanza pari 5 volte la distanza d calcolata per la determinazione della Zona 1.

Il rischio esplosione nelle Zone individuate rimane non probabile mantenendo in essere la ventilazione come sopra calcolata e adottando i provvedimenti e le misure sopra specificate oltre a:

- assegnare le operazioni di ricarica a lavoratori formati sui rischi ed esperti sulla procedura di lavoro;
- garantire la presenza della segnaletica apposta all’interno del locale e/o area di ricarica che richiami il divieto di utilizzo di qualsiasi fonte di innesco in presenza di batterie in fase di carica.

A2.5 Provvedimenti organizzativi

I lavoratori incaricati a svolgere le attività previste nel locale e/o aree adibite a ricarica batterie, saranno opportunamente formati ed informati sui rischi derivanti dalle attività specifiche e avranno compreso come le attività di ricarica devono essere svolte. Ad eventuali cambi di personale e ad ogni nuovo incaricato a svolgere tali attività si provvederà ad una sufficiente ed adeguata formazione dei nuovi lavoratori incaricati.

Sarà mantenuta presente la segnaletica nel locale e/o area di ricarica per evidenziare il potenziale pericolo di esplosione.

A2.6 Misure di protezione contro le esplosioni

Il sistema di ventilazione presente all’interno del locale ricarica batterie calcolato sufficiente per mitigare il rischio di fuga di gas infiammabili verrà mantenuto efficiente e costantemente sorvegliato e controllato nel caso sia di tipo forzato; in tal caso la manutenzione del sistema di areazione sarà inserita nel periodico controllo ed effettuata dal manutentore degli impianti di areazione secondo lo scadenziario generale dell’organizzazione.

Qualsiasi malfunzionamento, interruzione o ostruzione del sistema di areazione sarà notificato ai lavoratori incaricati a svolgere le attività di ricarica.

I lavoratori incaricati della ricarica sorveglieranno anche che nelle Zone 1 e Zona 2 non vengano depositati materiali infiammabili e/o sorgenti di innesco, in particolare quando le batterie sono in fase di carica e verificheranno che la segnaletica di sicurezza sia sempre presente e visibile.

A2.7 Azioni raccomandate

Mantenere le condizioni d’esercizio descritte per le area sottoposte a valutazione del rischio di esplosione.

La presente valutazione dovrà essere aggiornata qualora dovessero mutare le condizioni di esercizio inclusa la sostituzione o integrazione di veicoli elettrici e/o UPS.

A2.8 Calcolo aerazioni e distanze di sicurezza per locali e/o aree adibite alla ricarica delle batterie elettriche.

Poiché mediamente la ricarica avviene a giorni alterni e i mezzi, generalmente non completamente scarichi, sono suddivisi tra le due aree perimetrali, sono state individuate le seguenti quantità per entrambe le aree di ricarica e quindi le superfici di aerazione naturale richieste.

Calcolo aperture di ventilazione per aree o locali adibiti a ricarica batterie "muletti" (Norma CEI EN 62485-3)

(Rif. D-Lgs 81/08 - DM 3/9/2021)

Dati di input:

Volume del locale utilizzato per la ricarica delle batterie		$V_{loc} > 800 \text{ m}^3$
1° gruppo di batterie di medesime caratteristiche:	quantità	$N_1 = 2$
2° gruppo di batterie di medesime caratteristiche:	quantità	$N_2 = 1$
3° gruppo di batterie di medesime caratteristiche:	quantità	$N_3 = 5$
Caratteristiche del gruppo 1°	tensione batteria	$V_1 = 48 \text{ V}$
	numero elementi batteria (celle)	$n_1 = 24$
	corrente gassificante del caricabatteria	$I_{gas_1} = 60 \text{ A}$
	capacità nominale della batteria	$C_1 = 570 \text{ Ah}$
	portata d'aria totale necessaria	$Q_1 = 82,1 \text{ m}^3/\text{h}$
	superficie minima totale di ventilazione	$A_1 = 2298,2 \text{ cm}^2$
Caratteristiche del gruppo 2°	tensione batteria	$V_2 = 48 \text{ V}$
	numero elementi batteria (celle)	$n_2 = 24$
	corrente gassificante del caricabatteria	$I_{gas_2} = 60 \text{ A}$
	capacità nominale della batteria	$C_2 = 570 \text{ Ah}$
	portata d'aria totale necessaria	$Q_2 = 41,0 \text{ m}^3/\text{h}$
	superficie minima totale di ventilazione	$A_2 = 1149,1 \text{ cm}^2$
Caratteristiche del gruppo 3°	tensione batteria	$V_3 = 24 \text{ V}$
	numero elementi batteria (celle)	$n_3 = 12$
	corrente gassificante del caricabatteria	$I_{gas_3} = 60 \text{ A}$
	capacità nominale della batteria	$C_3 = 260 \text{ Ah}$
	portata d'aria totale necessaria	$Q_3 = 46,8 \text{ m}^3/\text{h}$
	superficie minima totale di ventilazione	$A_3 = 1310,4 \text{ cm}^2$

Risultati:

Volume minimo libero richiesto dell'ambiente (locale)	$V = 424,8 \text{ m}^3$	V
Superficie minima di ventilazione nella parte bassa dell'ambiente (locale)	$A_{tot,basso} = 4757,8 \text{ cm}^2$	
Superficie minima di ventilazione nella parte alta dell'ambiente (locale)	$A_{tot,alta} = 4757,8 \text{ cm}^2$	

Dimensioni possibili di ciascuna apertura (incluso l'ingombro della griglia di protezione stimata pari al 20%)

N. aperture = 1 Lungh. 120,0 cm Altezza 47,6 cm

La distanza tra le aperture nella parte bassa e nella parte alta della stessa parete deve essere non inferiore a 2 metri.

La distanza della Zona 1 si estende fino a 50 cm dalla batteria (entro tale distanza non installare componenti elettrici).

Area interna al vano scala adibita alla ricarica dell'UPS.

Calcolo aperture di ventilazione per aree o locali adibiti a gruppi UPS (Norma CEI EN 62040-1)

(Rif. D-Lgs 81/08 - DM 3/9/2021)

Dati di input:

Volume del locale utilizzato per la ricarica delle batterie		$V_{loc} >$	3	m^3
Numero di UPS del 1° gruppo	quantità	$N_1 =$	1	
Numero di UPS del 2° gruppo	quantità	$N_2 =$	0	
Numero di UPS del 3° gruppo	quantità	$N_3 =$	0	
Caratteristiche del gruppo 1°	potenza dell'UPS	$P_1 =$	2	kVA
	autonomia dell'UPS in minuti	$T_{aut,1} =$	30	min
	autonomia dell'UPS in ore	$T_{aut,1} =$	0,50	h
	portata d'aria necessaria (calcolata)	$Q_1 =$	0,3	m^3/h
	superficie minima di ventilazione	$A_1 =$	8,4	cm^2
Caratteristiche del gruppo 2°	potenza dell'UPS	$P_2 =$		kVA
	autonomia dell'UPS in minuti	$T_{aut,2} =$		min
	autonomia dell'UPS in ore	$T_{aut,2} =$	0,00	h
	portata d'aria necessaria (calcolata)	$Q_2 =$	0,0	m^3/h
	superficie minima di ventilazione	$A_2 =$	0,0	cm^2
Caratteristiche del gruppo 3°	potenza dell'UPS	$P_3 =$		kVA
	autonomia dell'UPS in minuti	$T_{aut,3} =$		min
	autonomia dell'UPS in ore	$T_{aut,3} =$	0,00	h
	portata d'aria necessaria (calcolata)	$Q_3 =$	0,0	m^3/h
	superficie minima di ventilazione	$A_2 =$	0,0	cm^2

Risultati:

Volume minimo libero richiesto dell'ambiente (locale) $V = 0,8 \text{ m}^3$ **v**

Superficie minima di ventilazione nella parte bassa dell'ambiente (locale) $A_{tot,basso} = 8,4 \text{ m}^2$

Superficie minima di ventilazione nella parte alta dell'ambiente (locale) $A_{tot,alta} = 8,4 \text{ m}^2$

Dimensioni possibili di ciascuna apertura (incluso l'ingombro della griglia di protezione stimata pari al 20%)

N. aperture = 1 Lunghezza 10,0 cm Altezza 1,0 cm

La distanza tra le aperture nella parte bassa e nella parte alta della stessa parete deve essere non inferiore a 2 metri.

Le distanze d della Zona 1 di ciascun UPS entro le quali non installare componenti elettrici sono le seguenti:

$d_1 = 25,2 \text{ cm}$ $d_2 = 0,0 \text{ cm}$ $d_3 = 0,0 \text{ cm}$

Appendice 3 – Calcoli dei carichi di incendio

CALCOLO DEL CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO (Rif. S.2.9 del Codice)							STATISTICO		
Descrizione compartimento:				DEPOSITO BEVANDE - PIANO TERRA			Cod.	C1	
A = 3780,00 mq (superficie in pianta del compartimento)									
N.	m ²	% utilizzo del compartimento	MJ/m ²	Descrizione d'uso totale o parziale del compartimento					
1	3780,00	100%	115,00	Deposito bevande (Cfr. progetto approvato)					
2									
3									
4									
5									
3780,00		100%	115,00	Valore STATISTICO MEDIO - Media pesata - [MJ/m ²]					
FRATTILE		1,70	195,50	Valore MAGGIORATO per adeguamento al frattile 80%					
I valori del carico di incendio utilizzati, espressi in funzione della destinazione d'uso dei locali (utilizzo complessivo o parziale) sono stati ricavati dalla letteratura tecnica consolidata (es. EN 1991 1-2 Annex E, Software Claraf, ecc.).									
q _{fi} = 195,50 MJ/mq		(valore nominale del carico di incendio specifico di progetto)				pari a:		11,17	kg/mq
δ _{q1} = 1,60									
A < 500		500 ≤ A < 1000	1000 ≤ A < 2500	2500 ≤ A < 5000	5000 ≤ A < 10000	A ≥ 10000			
1,00		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00			
δ _{q2} = 0,80									
Classe di rischio									δ _{q2}
I		Aree a basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza.							0,80
II		Aree a moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza.							1,00
III		Aree ad alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza.							1,20
Sulla base della tabella sopra riportata la classe di rischio del compartimento in esame è:									I
d _n = 0,9000									
Impianto conforme UNI 10779 Livello III (Cap. S.6)		Sistema di controllo ed estinzione automatico conforme al Livello IV (Cap. S.6)				Gestione della sicurezza	Controllo fumi e calore	Rivelaz. e allarme incendio	Operatività antincendio
con protezione interna	con interna ed esterna	ad acqua o schiuma e rete idranti interna	altro tipo e rete idranti interna	ad acqua o schiuma e rete idranti interna ed esterna	altro tipo e rete idranti interna ed esterna	almeno di Livello II (Cap. S.5)	almeno di Livello III (Cap. S.8)	almeno di Livello III (Cap. S.7)	almeno di Livello IV (Cap. S.9)
0,90	0,80	0,54	0,72	0,48	0,64	0,90	0,90	0,85	0,81
δ _{q1}	δ _{q2}	δ _{q3}	δ _{q4}	δ _{q5}	δ _{q6}	δ _{q7}	δ _{q8}	δ _{q9}	δ _{q10}
SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Presenza di strutture portanti in legno:		NO		superficie lignea esposta al fuoco:				mq	
				velocità di carbonizzazione del tipo di legno:				mm/min	
				densità del legno in esame:				kg/mc	
Livello di conformità di riferimento:		LIVELLO III		cui corrisponde un tempo di esposizione di:		15		min	
la quantità di legno che partecipa all'incendio nel sopra indicato intervallo di tempo è pari a:						0,00		kg	
che, rapportata alla superficie del compartimento, è pari a:						0,00		MJ/mq q _{fi,legno}	
q _{fi,d} = 225,22 MJ/mq		(carico di incendio specifico di progetto)				pari a:		12,87	Kg/mq
La classe di riferimento del compartimento per la conformità al livello III è pari a: 15									

Tabella delle soluzioni conformi per i vari livelli in assenza di strutture portanti lignee

Q_{f,d} [MJ/mq] = 225,22

Soluzione conforme al LIVELLO I:	Classe minima di resistenza al fuoco:	Nessun requisito minimo imposto (cfr. S.2.4.1)
Soluzione conforme al LIVELLO II:	Classe minima di resistenza al fuoco:	15 (cfr. S.2.4.2)
Soluzione conforme al LIVELLO III:	Classe minima di resistenza al fuoco:	15 (cfr. S.2.4.3)
Soluzione conforme al LIVELLO IV:	Classe minima di resistenza al fuoco:	→ (Si veda paragrafo S.2.4.4)
Soluzione conforme al LIVELLO V:	Classe minima di resistenza al fuoco:	→ (Si veda paragrafo S.2.4.5)

CALCOLO DEL CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO (Rif. S.2.9 del Codice)							STATISTICO		
Descrizione compartimento:		UFFICI - PIANO RIALZATO E PRIMO				Cod.	C2		
A =		200,00		mq (superficie in pianta del compartimento)					
N.	m ²	% utilizzo del compartimento	MJ/m ²	Descrizione d'uso totale o parziale del compartimento					
1	200,00	100%	340,00	Uffici					
2									
3									
4									
5									
200,00		100%	340,00	Valore STATISTICO MEDIO - Media pesata - [MJ/m ²]					
FRATTILE		1,20	408,00	Valore MAGGIORATO per adeguamento al frattile 80%					
I valori del carico di incendio utilizzati, espressi in funzione della destinazione d'uso dei locali (utilizzo complessivo o parziale) sono stati ricavati dalla letteratura tecnica consolidata (es. EN 1991 1-2 Annex E, Software Claraf, ecc.).									
q _r =		408,00		MJ/mq			(valore nominale del carico di incendio specifico di progetto)		
pari a:		23,31		kg/mq					
δ _{q1} =		1,00							
A < 500	500 ≤ A < 1000	1000 ≤ A < 2500	2500 ≤ A < 5000	5000 ≤ A < 10000	A ≥ 10000				
1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00				
δ _{q2} =		1,00							
Classe di rischio									δ _{q2}
I		Aree a basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza.							0,80
II		Aree a moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza.							1,00
III		Aree ad alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza.							1,20
Sulla base della tabella sopra riportata la classe di rischio del compartimento in esame è:									II
d _n =		1,0000							
Impianto conforme UNI 10779 Livello III (Cap. S.6)		Sistema di controllo ed estinzione automatico conforme al Livello IV (Cap. S.6)				Gestione della sicurezza	Controllo fumi e calore	Rivelaz. e allarme incendio	Operatività antincendio
con protezione interna	con interna ed esterna	ad acqua o schiuma e rete idranti interna	altro tipo e rete idranti interna	ad acqua o schiuma e rete idranti interna ed esterna	altro tipo e rete idranti interna ed esterna	almeno di Livello II (Cap. S.5)	almeno di Livello III (Cap. S.8)	almeno di Livello III (Cap. S.7)	almeno di Livello IV (Cap. S.9)
0,90	0,80	0,54	0,72	0,48	0,64	0,90	0,90	0,85	0,81
δ _{q1}	δ _{q2}	δ _{q3}	δ _{q4}	δ _{q5}	δ _{q6}	δ _{q7}	δ _{q8}	δ _{q9}	δ _{q10}
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Presenza di strutture portanti in legno:		NO		superficie lignea esposta al fuoco:		mq			
				velocità di carbonizzazione del tipo di legno:		mm/min			
				densità del legno in esame:		kg/mc			
Livello di conformità di riferimento:		LIVELLO III		cui corrisponde un tempo di esposizione di:		30		min	
				la quantità di legno che partecipa all'incendio nel sopra indicato intervallo di tempo è pari a:		0,00		kg	
				che, rapportata alla superficie del compartimento, è pari a:		0,00		MJ/mq q _{r,legno}	
q _{r,d} =		408,00		MJ/mq		(carico di incendio specifico di progetto)		pari a: 23,31 Kg/mq	
La classe di riferimento del compartimento per la conformità al livello III è pari a: 30									

Tabella delle soluzioni conformi per i vari livelli in assenza di strutture portanti lignee

q_{f,d} [MJ/mq] = 408,00

Soluzione conforme al LIVELLO I:	Classe minima di resistenza al fuoco:	Nessun requisito minimo imposto (cfr. S.2.4.1)
Soluzione conforme al LIVELLO II:	Classe minima di resistenza al fuoco:	30 (cfr. S.2.4.2)
Soluzione conforme al LIVELLO III:	Classe minima di resistenza al fuoco:	30 (cfr. S.2.4.3)
Soluzione conforme al LIVELLO IV:	Classe minima di resistenza al fuoco:	→ (Si veda paragrafo S.2.4.4)
Soluzione conforme al LIVELLO V:	Classe minima di resistenza al fuoco:	→ (Si veda paragrafo S.2.4.5)

CALCOLO DEL CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO (Rif. S.2.9 del Codice)							STATISTICO			
Descrizione compartimento:		DEPOSITO E SPOGLIATOI - PIANO SEMINTERRATO				Cod.	C3			
A = 211,00		mq (superficie in pianta del compartimento)								
N.	m ²	% utilizzo del compartimento	MJ/m ²	Descrizione d'uso totale o parziale del compartimento						
1	211,00	100%	500,00	Deposito						
2										
3										
4										
5										
211,00		100%	500,00	Valore STATISTICO MEDIO - Media pesata - [MJ/m ²]						
FRATTILE		1,50	750,00	Valore MAGGIORATO per adeguamento al frattile 80%						
I valori del carico di incendio utilizzati, espressi in funzione della destinazione d'uso dei locali (utilizzo complessivo o parziale) sono stati ricavati dalla letteratura tecnica consolidata (es. EN 1991 1-2 Annex E, Software Claraf, ecc.).										
q _r = 750,00		MJ/mq		(valore nominale del carico di incendio specifico di progetto)				pari a:	42,86	kg/mq
δ _{q1} = 1,00										
A < 500		500 ≤ A < 1000		1000 ≤ A < 2500		2500 ≤ A < 5000		5000 ≤ A < 10000		A ≥ 10000
1,00		1,20		1,40		1,60		1,80		2,00
δ _{q2} = 1,00										
Classe di rischio										δ _{q2}
I		Aree a basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza.								0,80
II		Aree a moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza.								1,00
III		Aree ad alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza.								1,20
Sulla base della tabella sopra riportata la classe di rischio del compartimento in esame è:										II
d _a = 0,9000										
Impianto conforme UNI 10779 Livello III (Cap. S.6)		Sistema di controllo ed estinzione automatico conforme al Livello IV (Cap. S.6)				Gestione della sicurezza	Controllo fumi e calore	Rivelaz. e allarme incendio	Operatività antincendio	
con protezione interna	con interna ed esterna	ad acqua o schiuma e rete idranti interna	altro tipo e rete idranti interna	ad acqua o schiuma e rete idranti interna ed esterna	altro tipo e rete idranti interna ed esterna	almeno di Livello II (Cap. S.5)	almeno di Livello III (Cap. S.8)	almeno di Livello III (Cap. S.7)	almeno di Livello IV (Cap. S.9)	
0,90	0,80	0,54	0,72	0,48	0,64	0,90	0,90	0,85	0,81	
δ _{q1}	δ _{q2}	δ _{q3}	δ _{q4}	δ _{q5}	δ _{q6}	δ _{q7}	δ _{q8}	δ _{q9}	δ _{q10}	
SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Presenza di strutture portanti in legno:		NO		superficie lignea esposta al fuoco:				mq		
				velocità di carbonizzazione del tipo di legno:				mm/min		
				densità del legno in esame:				kg/mc		
Livello di conformità di riferimento:		LIVELLO III		cui corrisponde un tempo di esposizione di:		60		min		
la quantità di legno che partecipa all'incendio nel sopra indicato intervallo di tempo è pari a:						0,00		kg		
che, rapportata alla superficie del compartimento, è pari a:						0,00		MJ/mq		q _{f,legno}
q _{f,d} = 675,00		MJ/mq		(carico di incendio specifico di progetto)				pari a:	38,57	Kg/mq
La classe di riferimento del compartimento per la conformità al livello III è pari a: 60										

Tabella delle soluzioni conformi per i vari livelli in assenza di strutture portanti lignee

q_{f,d} [MJ/mq] = 675,00

Soluzione conforme al LIVELLO I:	Classe minima di resistenza al fuoco:	Nessun requisito minimo imposto (cfr. S.2.4.1)
Soluzione conforme al LIVELLO II:	Classe minima di resistenza al fuoco:	30 (cfr. S.2.4.2)
Soluzione conforme al LIVELLO III:	Classe minima di resistenza al fuoco:	60 (cfr. S.2.4.3)
Soluzione conforme al LIVELLO IV:	Classe minima di resistenza al fuoco:	→ (Si veda paragrafo S.2.4.4)
Soluzione conforme al LIVELLO V:	Classe minima di resistenza al fuoco:	→ (Si veda paragrafo S.2.4.5)

