

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELLA SICUREZZA CIVILE E
INDUSTRIALE

**Tesi di Laurea Magistrale in
Ingegneria della Sicurezza Civile e Industriale**
(LM-26– indirizzo Civile)

**CONFRONTO NORMATIVO NELLA PREVENZIONE
INCENDI PER UN'ATTIVITÀ COMMERCIALE:
D.M. 23/11/2018 E D.M. 27 LUGLIO 2010**

**AN APPLICATION OF NEW FIRE CODE FOR STORE CENTERS WITH REGARD TO
THE TRADITIONAL FIRE PREVENTION APPROACH**



Relatore: Prof. Ing. Vincenzo Puccia

Laureando: FEDERICO BALLARIN

ANNO ACCADEMICO 2018 – 2019

INDICE

INTRODUZIONE	p.3
1. DESCRIZIONE CONTESTO	p.5
1.1. CONTESTO EDILE	p.5
2. OBIETTIVI DELLA PREVENZIONE INCENDI	p.6
3. STRATEGIA PREVENZIONE INCENDI	p.13
3.1. REAZIONE AL FUOCO	p.13
3.2. RESISTENZA AL FUOCO	p.17
3.3. COMPARTIMENTAZIONE	p.33
3.4. ESODO	p.39
3.5. GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO	p.50
3.6. CONTROLLO DELL'INCENDIO	p.54
3.7. RIVELAZIONE ED ALLARME	p.64
3.8. CONTROLLO DI FUMI E CALORE	p.70
3.9. OPERATIVITÀ ANTINCENDIO	p.75
3.10. SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO	p.78
3.11. CENTRALE TERMICA	p.84
4. STIMA ECONOMICA PRINCIPALI OPERE DI ADEGUAMENTO	p.99
5. VALUTAZIONE RISCHIO RESIDUO	p.103
CONCLUSIONI	p.117

INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni l'obiettivo principale delle pubbliche amministrazioni è quello di semplificare la legislazione vigente, rendendola facilmente fruibile dalle aziende e conforme alle tecniche conosciute; nello specifico nella normativa riguardante la prevenzione incendi si sono susseguiti innumerevoli decreti, creando così un contesto normativo frammentato e superato dalle innovazioni tecnologiche degli ultimi anni.

La semplificazione si articola principalmente in due categorie:

1. Quella di porre obiettivi alle imprese raggiungibili con sforzi economici mirati, permettendo così un'ottimizzazione delle risorse per il raggiungimento di requisiti minimi di sicurezza
2. Semplificazione normativa, con il raccoglimento di più norme in un unico contesto, permettendo al professionista un approccio mirato.

Questi due principi rendono quindi la semplificazione uno strumento di prevenzione e protezione nell'ambito della sicurezza, in particolare nella sicurezza antincendio.

Nel settore della prevenzione incendi, l'alleggerimento degli oneri regolatori deve essere perseguito poiché l'esperienza maturata, anche tramite gli incendi del passato, ha consentito di effettuare importanti verifiche e miglioramento di mezzi e materiali, offrendo così soluzioni prima non disponibili, d'altro canto le introduzioni di prodotti innovativi o di nuovi tipi di impianto pone nuove sfide all'autorità regolatrice, evidenziando i limiti di politiche di deregulation.

Un tassello fondamentale in questo percorso è stato effettuato con l'attuazione del D.M. 03/08/2015, quello che viene definito come "Nuovo codice di prevenzione incendi".

Il primo grande passo di avvicinamento al professionista dato dal codice è esplicitato nell'art.1 comma 2, dove vengono elencate le norme tecniche alternative del codice, infatti il codice si sostituisce o integra i seguenti decreti:

- D.M. 30 Novembre 1983, contenente i termini e le definizioni generali della prevenzione incendi
- D.M. 31 Marzo 2003, recante i requisiti di reazione al fuoco dei materiali
- D.M. 16 febbraio 2007, recante la classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi
- D.M. 9 Marzo 2007, recante le prestazioni di resistenza al fuoco e il calcolo del carico di incendio

E altri 8 decreti, per un totale quindi di 12 decreti, creando così un vero e proprio “Testo unico della prevenzione incendi” .

L'alleggerimento delle prescrizioni richieste avviene modificando anche la filosofia di base della normativa: la normativa ante-codice infatti si basava su un approccio prescrittivo, in cui venivano elencate le soluzioni necessarie in base alle diverse situazioni, senza considerare diversi parametri, come ad esempio il grado di familiarità degli occupanti, il carico di incendio, la grandezza del compartimento, l'eventuale presenza di lavorazioni pericolose ai fini antincendio, tutti fattori che invece vanno a pesare nella valutazione del rischio effettuata tramite codice, per questo motivo l'approccio dato dal D.M. 03/08/2015 risulta essere di tipo “prestazionale”.

Il Codice di prevenzione incendi risulta essere la base su cui poggiano le normative specifiche, chiamate Regole Tecniche Verticali le quali possono integrarsi o sostituirsi agli obblighi prestazionali definiti dal codice.

Nella tesi verrà analizzata quella che viene definita come RTV 8, ovvero la normativa relativa alle attività commerciali che, in passata risulta inapplicabile nelle attività definite come “vendita da retrobanco”, ovvero quelle attività in cui l'area di vendita sia continua con la zona magazzino, in cui vengono prelevate le merci e consegnate al cliente.

L'obiettivo è quindi quello di studiare le differenze tra i due approcci, cercando di comprendere quale dei due sia migliorativo ai fini della sicurezza ed economici.

1. DESCRIZIONE CONTESTO

L'applicazione del codice viene effettuata in un'attività commerciale predisposta alla vendita di materiale termoidraulico, dove il maggior carico di incendio è dato dal PVC rigido che compone alcune tipologie di tubazioni, ai pallet necessari al carico e allo scarico della merce, agli imballaggi vari (in carta e plastica), alla carta presente negli uffici, da sottolineare che la maggior parte della merce risulta però costituita da materiale metallico, non influenzando l'apporto al carico di incendio.

L'attività è situata nella zona industriale di Rovigo, in fabbricato isolato ma l'edificio risulta suddiviso in due porzioni adiacenti ma non comunicanti, quindi con due ingressi separati.

L'attività commerciale risulta funzionalmente suddivisa in 4 parti:

1. Zona showroom o zona esposizione, in cui vengono esposti sanitari e, ma dove la clientela è libera di muoversi.
2. Zona di vendita da retrobanco
3. Zona magazzino, dove sono stoccati sono i prodotti, nella parte immediatamente adiacente al magazzino sono stoccati prodotti principalmente metallici, mentre nella parte più distante del magazzino sono stoccati materiali ingombranti come ad esempio tubazioni e sanitari
4. Infine adiacente alla zona vendita da retrobanco sono situati 3 piccoli uffici e la cassa, per lo svolgimento di operazioni amministrative.

1.1 DEFINIZIONE EDILE DELL'EDIFICIO

Edificio	Piano Terra	Altezza antincendio [m]	Altezza costruzione [m]	Superficie [mq]
Edificio	1	0	7,35	2.587,00

L'attività ai sensi del **D.P.R. 1° agosto 2011 n. 151** risulta classificabile nell'attività **69.3.C, ovvero** "Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici, con superficie lorda oltre 1.500 mq comprensiva dei servizi e depositi. Sono escluse le manifestazioni temporanee, di qualsiasi genere, che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico."

2. OBIETTIVI DELLA PREVENZIONE INCENDI

Il presente progetto della sicurezza antincendio ha lo scopo di dimostrare il raggiungimento degli obiettivi della prevenzione che sono:

- sicurezza della vita umana,
- incolumità delle persone,
- tutela dei beni e dell'ambiente.

A tal fine, gli obiettivi della prevenzione incendi si intendono raggiunti se le attività sono progettate, realizzate e gestite in modo da:

- a) minimizzare le cause di incendio o di esplosione;
- b) garantire la stabilità delle strutture portanti per un periodo di tempo determinato;
- c) limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dell'attività;
- d) limitare la propagazione di un incendio ad attività contigue;
- e) limitare gli effetti di un'esplosione;
- f) garantire la possibilità che gli occupanti lascino l'attività autonomamente o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
- g) garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- h) tutelare gli edifici pregevoli per arte e storia;
- i) garantire la continuità d'esercizio per le opere strategiche;
- j) prevenire il danno ambientale e limitare la compromissione dell'ambiente in caso d'incendio.

3.1. STRATEGIA ANTINCENDIO PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO

Si può mitigare il rischio di incendio nelle attività applicando un'adeguata strategia antincendio composta da misure antincendio di prevenzione, di protezione e gestionali.

Le misure antincendio di prevenzione, di protezione e gestionali sono di seguito raggruppate in modo omogeneo nella sezione strategia antincendio.

Tutte le misure antincendio sono applicate all'attività in relazione al rischio di incendio. Per ciascuna misura antincendio sono previsti diversi livelli di prestazione, graduati in funzione della complessità crescente delle prestazioni previste ed identificati da numero romano (es. I, II, III, ...).

La corretta selezione dei livelli di prestazione delle misure antincendio conduce alla riduzione del rischio di incendio dell'attività ad una soglia considerata accettabile.

3.2. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO PER L'ATTIVITÀ

I livelli di prestazione ottenuti con l'applicazione delle misure antincendio sono funzione degli obiettivi di sicurezza da raggiungere e della valutazione del rischio dell'attività.

Ai fini della valutazione del rischio sono introdotte tre tipologie di profili di rischio:

- **Rvita**, profilo di rischio relativo alla salvaguardia della vita umana;
- **Rbeni**, profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei beni economici;
- **Rambiente**, profilo di rischio relativo alla tutela dell'ambiente dagli effetti dell'incendio.

Attribuzione dei livelli di prestazione alle misure antincendio

Stabiliti i profili di rischio **Rvita**, **Rbeni** ed **Rambiente** per l'attività, possono essere attribuiti i livelli di prestazione alle misure antincendio in funzione degli obiettivi di sicurezza da raggiungere.

Trasformazione dei livelli di prestazione in soluzioni progettuali

L'applicazione di una delle soluzioni progettuali previste dal D.M. 3 agosto 2015 garantisce il raggiungimento del livello di prestazione richiesto.

Valutazione del rischio incendio e progettazione della sicurezza antincendio

La valutazione del rischio incendio e la progettazione della sicurezza antincendio sono state eseguite secondo la seguente metodologia:

- a) identificazione e descrizione del rischio incendio caratteristico della specifica attività tramite i profili di rischio **Rvita**, **Rbeni** ed **Rambiente**;
- b) adozione di tutte le misure antincendio che compongono la strategia antincendio per contrastare tale rischio incendio;
- c) attribuzione dei livelli di prestazione per ciascuna misura antincendio secondo i criteri descritti in ciascuno dei capitoli relativi alla strategia antincendio del presente documento o in analogia ad essi;
- d) selezione delle soluzioni conformi o delle soluzioni alternative più adatte alla natura ed alla tipologia d'attività

CLASSIFICAZIONE

I termini le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 03/08/2015.

Le attività commerciali sono classificate:

a) in relazione alla superficie lorda utile A:

AA: $A \leq 1.500 \text{ m}^2$;

AB: $1500 \text{ m}^2 < A \leq 3000 \text{ m}^2$;

AC: $3000 \text{ m}^2 < A \leq 5000 \text{ m}^2$;

AD: $5000 \text{ m}^2 < A \leq 10000 \text{ m}^2$;

AE: $A > 10000 \text{ m}^2$

b) in relazione alla quota dei piani h:

HA: $-1 \text{ m} \leq h \leq 6 \text{ m}$;

HB: $-5 \text{ m} \leq h \leq 12 \text{ m}$;

HC: $-10 \text{ m} \leq h \leq 24 \text{ m}$;

HD: tutti gli altri casi non rientranti nella classificazione precedente.

Le aree dell'attività sono classificate come segue:

- **TA:** aree di vendita ed esposizione comprensive di spazi comuni, accessibili al pubblico;
- **TB1:** aree di vendita ed esposizione comprensive di spazi comuni, accessibili al pubblico in numero limitato ed accompagnato da addetti;
- **TB2:** aree per vendita da retrobanco comprensive di spazi comuni, accessibili al pubblico, di superficie $\leq 100 \text{ m}^2$;
- **TC:** aree non aperte al pubblico, adibite ad uffici e servizi, di superficie $> 200 \text{ m}^2$;
- **TK1:** aree collegate ad aree TA ove si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione, aventi superficie $> 150 \text{ m}^2$;
- **TK2:** aree esterne all'opera da costruzione, coperte o scoperte, destinate anche temporaneamente, allo stoccaggio, alla movimentazione ed al carico/scarico delle merci, al deposito dei materiali di scarto e degli imballaggi;
- **TM1:** depositi con carico di incendio specifico $q_f > 600 \text{ MJ/m}^2$, aventi superficie $> 200 \text{ m}^2$;
- **TM2:** depositi con carico di incendio specifico $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$;

- **TM3**: depositi di *articoli pirotecnici NSL*, con quantitativi netti di manufatti ≤ 150 kg;
- **TT1**: locali in cui siano presenti quantità significative di apparecchiature elettriche ed elettroniche, locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;
- **TT2**: aree destinate alla ricarica di accumulatori elettrici di trazione;
- **TZ**: altre aree non ricomprese nelle precedenti.

L'intervento in oggetto riguarda l'adeguamento di un fabbricato esistente.

L'attività ai sensi della normativa in vigore viene classificata come:

Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici, con superficie lorda oltre 1.500 mq comprensiva dei servizi e depositi. Sono escluse le manifestazioni temporanee, di qualsiasi genere, che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico.

Dal momento che le caratteristiche dell'attività sono:

- Superficie lorda utile A: **2.587,00 m²**
- Quota massima dei piani: **0,10 m**

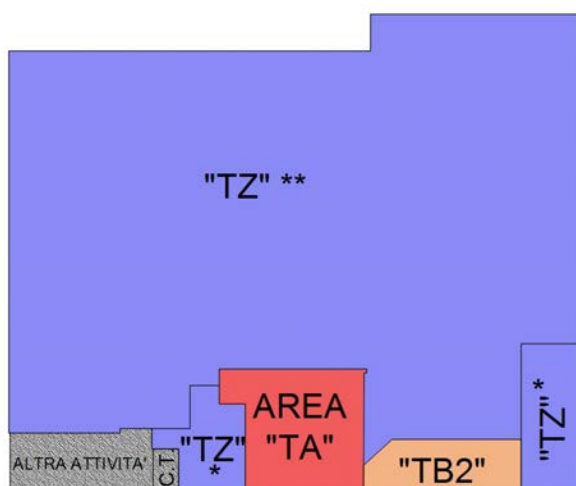
Risulta essere AB – HA

Per il calcolo della superficie lorda utile A, oltre alle aree destinate alla vendita (aree di tipo TA, TB1 e TB2 con contributo pari a **241,00 m²**), sono state considerate tutte le aree destinate a servizi (con contributo pari a **159 m²**), depositi e spazi comuni coperti direttamente funzionali all'attività commerciale (aree di tipo TK1, TK2, TM1, TM2 e TM3 con contributo pari a **2187,00 m²**).

Le zone presenti saranno classificate nel seguente modo:

- L'area Showroom è classificata come TA, con una superficie totale di 160 mq
- L'area vendita da retrobanco, di superficie 81 mq sarà considerata come area TB2
- Il magazzino sarà considerato come TZ**, con il calcolo del carico di incendio riportato al termine del capitolo inerente alla strategia S.2 – Resistenza al fuoco. Non rientra nella definizione "TM1" poiché il carico di incendio risulta inferiore a 600 MJ/m²
- L'area degli uffici non è superiore a 200 mq (come esplicitato nella definizione precedentemente riportata per le aree TC), quindi sarà considerata come area TZ, consapevoli che i rischi derivanti dall'area TZ siano minori rispetto a quelli TC (dal momento che si tratta di una superficie inferiore)

In seguito, è riportata la key-plan con le diverse aree dell'attività direttamente funzionali.



Elenco piani degli edifici dell'attività

Piano	Superficie [m ²]	Sup. Servizi [m ²]	Sup. Aerazione [m ²]	Sup. Attività lavorative [m ²]	Altezza minima [m]	Quota [m]
Piano Terra	2.587	159	≥ 65	-	5	0

Piano	N. Lavoratori	N. Persone esterne	Accesso persone con ridotte o impedite motorie capacità	Rischio incendi elevato	N. max posti in spazi riunioni, conferenze
Piano Terra	8	49	NO	NO	0

Elenco aree dell'attività commerciale direttamente funzionali

Piano	Aree di tipo [TA]	Aree di tipo [TB1]	Aree di tipo [TB2]

(0) - Piano Terra	160 m ²	0	81 m ²
-------------------	--------------------	---	-------------------

Legenda:

TA: aree di vendita ed esposizione comprensive di spazi comuni, accessibili al pubblico;

TB1: aree di vendita ed esposizione comprensive di spazi comuni, accessibili al pubblico in numero limitato ed accompagnato da addetti;

TB2: aree per vendita da retrobanco comprensive di spazi comuni, accessibili al pubblico, di superficie ≤ 100 m²;

Elenco uscite:

Ubicazione	Descrizione	N. Uscite	Larghezza minima [m]	Lunghezza percorso [m]	Adduzione
(0) - Piano Terra	Uscita n.1	1	$\geq 0,90$	25,00	esterno
(0) - Piano Terra	Uscita n.2	1	$\geq 0,90$	35,00	esterno
(0) - Piano Terra	Uscita n.3	1	$\geq 0,90$	20,00	esterno
(0) - Piano Terra	Uscita n.4	1	$\geq 0,90$	35,00	esterno
(0) - Piano Terra	Uscita n.5	1	$\geq 0,90$	30,00	esterno
(0) - Piano Terra	Uscita n.6	1	$\geq 0,90$	30,00	esterno
(0) - Piano Terra	Uscita n.7	1	$\geq 0,90$	28,00	esterno
(0) - Piano Terra – Locale tecnico	Uscita n.8	1	$\geq 0,60$	8,00	esterno

Definizione dei profili di rischio principali

R _{vita}	δ Occupanti	$\delta\alpha$
B1	B - Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	600 Lenta
R _{beni}	Opera da costruzione strategica	Opera da costruzione vincolata

1	NO	NO
R_{ambiente}	Rischio ambiente considerabile	
NO	NO	

Elenco compartimenti

Descrizione	R _{vita}	δOccupanti	t _α
Compartimento	B1	B - Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	600 Lenta

È stato considerato una velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio t_α pari a 600 secondi, poiché, compatibilmente con quanto riportato nella tabella G.3-2 i materiali presenti risultano essere poco combustibili, distribuiti in modo discontinuo.

La maggior parte del materiale stoccato risulta essere materiale metallico, pertanto non combustibile, infatti si tratta di elementi di raccordo in ghisa, tubazioni metalliche, sanitari, componenti per la doccia.

I materiali presenti utili ai fini della prevenzione incendio, risultano essere tubazioni in polietilene, pallet, imballaggi plastici e di cartone.

Nel calcolo del carico di incendio sono stati massimizzati i quantitativi presenti, al fine di considerare la condizione più gravosa data da un eventuale sovrastoccaggio di materiale.

Riepilogo dei livelli di prestazione delle misure antincendio attribuiti ai compartimenti dell'attività

Descrizione	R _{vita}	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6	S.7	S.8	S.9
Compartimento	B1	III - II	III	II	I	II	III	III	II	II

Separazioni/Comunicazioni

L'attività non comunicherà con attività di qualunque genere ad essa non pertinenti

3. STRATEGIA PREVENZIONE INCENDI

In seguito sono elencate le strategie di prevenzione incendi ai sensi del D.M. 03/08/2015. Per ciascuna strategia viene applicato il D.M. 23 novembre 2018, e successivamente vengono analizzate le soluzioni progettuali proposte dal D.M. 27 Luglio 2010.

3.1. REAZIONE AL FUOCO

Premessa

La reazione al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nelle fasi iniziali dell'incendio con l'obiettivo di limitare l'innescò dei materiali e la propagazione stessa dell'incendio. Essa si riferisce al comportamento al fuoco dei materiali nelle effettive condizioni finali di applicazione, con particolare riguardo al grado di partecipazione all'incendio che essi manifestano in condizioni standardizzate di prova.

Livelli di prestazione

1. I livelli di prestazione per la reazione al fuoco dei materiali impiegati nelle attività sono riportati nella tabella S.1-2 e S.1-3;
2. Tali requisiti sono applicati agli ambiti dell'attività ove si intenda limitare la partecipazione dei materiali alla combustione e ridurre la propagazione dell'incendio;

I livelli di prestazione per la reazione al fuoco sono i seguenti:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	I materiali contribuiscono in modo non trascurabile all'incendio
III	I materiali contribuiscono moderatamente all'incendi
IV	I materiali contribuiscono limitatamente 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 per la reazione al fuoco

I criteri generalmente accettati per l'attribuzione alle costruzioni dei singoli livelli di prestazione sono:

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 Rvita in B1.
III	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio Rvita in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
IV	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio Rvita 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 Rvita in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
III	Locali di compartimenti con profilo di rischio Rvita in D1, D2.
IV	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dall'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

Al compartimento dell'attività oggetto della presente valutazione sono applicata i seguenti livelli di prestazione relativamente alla reazione al fuoco, in accordo con i livelli di rischio determinati.

Descrizione	R _{vita}	Livello di prestazione della reazione al fuoco nelle vie di esodo	Livello di prestazione della reazione al fuoco negli altri locali	Soluzione progettuale adottata
Compartimento unico	B1	III	I	conforme

Il livello di prestazione della reazione al fuoco nelle vie di esodo è stato determinato dalla Regole Tecnica Verticale, poiché vengono richiesti materiali almeno corrispondenti al gruppo GM2, che corrispondono ad una soluzione conforme per il livello III.

Per vie di esodo si intendono le vie d'esodo verticali, i passaggi di comunicazione delle vie d'esodo orizzontali (es. corridoi, atri, spazi calmi, filtri, ...).

Classificazione dei materiali in gruppi

Per garantire la soluzione conforme relativamente alla reazione al fuoco, saranno adottate le seguenti classi in osservanza della normativa italiana ed europea:

- a. alle classi di reazione al fuoco italiane di cui al DM 26/6/1984 e s. m. i.; le classi italiane indicate con [Ita] sono quelle minime previste per ciascun livello di prestazione;
- b. alle classi di reazione al fuoco europee attribuibili ai soli prodotti da costruzione, con riferimento al DM 10/3/2005; le classi europee indicate con [EU], esplicitate in classi principali e classi aggiuntive (s, d, a), sono quelle minime previste per ciascun livello di prestazione. Sono ammesse classi di reazione al fuoco caratterizzate da numeri cardinali inferiori a quelli indicati in tabella o da lettere precedenti nell'alfabeto (es. se è consentita la classe C-s2,d1 sono consentite anche le classi B-s2,d1; C-s1,d1; C-s2,d0 ...);

Descrizione	R_{vita}	Gruppo di appartenenza dei materiali vie di esodo	Gruppo di appartenenza dei materiali altri locali
Compartimento unico	B1	GM2	GM3

Negli spazi di esposizione e vendita delle aree TA saranno impiegati materiali almeno appartenenti al gruppo GM3, limitatamente ai materiali indicati nella Tabelle S.1-5, S.1-6 e S.1-7.

Dai criteri di attribuzione potevano essere utilizzati materiale con nessun requisito di reazione al fuoco, a favore di sicurezza si è deciso di utilizzare un materiale GM3.

Esclusione dalla verifica dei requisiti di reazione al fuoco

In funzione della specifica valutazione del rischio effettuata, non è richiesta la verifica dei requisiti di reazione al fuoco dei seguenti materiali:

- a) materiali stoccati od oggetto di processi produttivi (es. beni in deposito, in vendita, in esposizione, ...);
- b) elementi costruttivi o strutturali per i quali sia già richiesta la verifica dei requisiti di resistenza al fuoco;
- c) materiali protetti con separazioni di classe di resistenza al fuoco almeno K 30 o EI 30;

3.2. RESISTENZA AL FUOCO

Premessa

La resistenza al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nella fase di completa propagazione dell'incendio, con la finalità di garantire la capacità portante delle strutture in condizioni di incendio nonché la capacità di compartimentazione, per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi.

La finalità della resistenza al fuoco è quella di garantire la capacità portante delle strutture in condizioni di incendio nonché la capacità di compartimentazione, per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi.

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per la resistenza al fuoco dei materiali impiegati nelle attività i seguenti:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale.
II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.
III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.
IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione.
V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa.

Tabella S.2-1: Livelli di prestazione per la resistenza al fuoco

I criteri generalmente accettati per l'attribuzione alle costruzioni dei singoli livelli di prestazione sono:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	<p>Opere da Costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate tutte le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • adibite ad attività afferenti ad un solo responsabile dell'attività e con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ○ R beni pari a 1; <ul style="list-style-type: none"> - R ambiente non significativo; • non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto;
II	<p>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 tutte le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti; • strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse ovvero, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione; • adibite ad attività afferenti ad un solo responsabile dell'attività e con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ○ Rvita compresi in A1, A2, A3, A4; ○ Rbeni pari a 1; ○ Rambiente non significativo;

	<ul style="list-style-type: none"> • densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m²; • non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità; • aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m;
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 dall'autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza;

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

Descrizione	R _{vita}	Livello di prestazione	Soluzione progettuale adottata	Presenza di solo personale addetto occasionale e di breve durata
Compartimento unico	B1	III	conforme	NO

Descrizione	Livello di prestazione	Interposta distanza di separazione	Classe resistenza
Compartimento unico	III	NO	30

L'attività destinata ad attività commerciale oggetto della presente relazione, ai sensi del D.M. 23 novembre 2018, è classificata nel seguente modo:

In relazione alla massima quota dei piani pari a 0 m (h = quota massima dei piani):

- di tipo **HA** in quanto $-1 \text{ m} \leq h \leq 6 \text{ m}$

Le caratteristiche minime di resistenza al fuoco delle strutture sono state valutate in funzione delle indicazioni dalla tabella V.8-1 del D.M. 23/11/2018

Compartimenti	Classificazione dell'Attività			
	HA	HB	HC	HD
Fuori terra	30 [1]	60		90
Interrati	-	90		

[1] Per le attività classificate AA o AB, che occupino un unico piano a quota compresa fra -1 m e +1 m, in opere da costruzione destinate esclusivamente a tali attività e compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione, senza comunicazioni, è ammessa classe di resistenza al fuoco non inferiore a 15.

Tabella V.8-1: Classe di resistenza al fuoco

I requisiti di resistenza al fuoco minimi dei piani fuori terra saranno **R/REI 30**

Per l'applicazione delle soluzioni conformi verrà comunque determinare la resistenza al fuoco per compartimento in relazione al carico di incendio specifico, mantenendo come valore minimo quello imposto da D.M. 23/11/2018

RELAZIONE CALCOLO CARICO INCENDIO
VERIFICA TABELLARE RESISTENZA AL FUOCO
D.M. Interno 03 Agosto 2015

RIFERIMENTO NORMATIVO

Per il calcolo del carico di incendio si applicano le presenti norme tecniche di prevenzione incendi:

- Decreto del Ministero dell'Interno del 3 agosto 2015 “**Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell’articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139**”.

GENERALITA' COMPARTIMENTI

La presente relazione di calcolo del carico di incendio è relativa ad un unico compartimento.

Nome Compartimento	Area [mq]
Compartimento unico	2587

La finalità della resistenza al fuoco è quella di garantire la *capacità portante delle strutture* in condizioni di incendio nonché la *capacità di compartimentazione*, per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli *obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi*.

Per la il calcolo del carico di incendio e la verifica della resistenza al fuoco delle strutture si è fatto riferimento ai capitoli S.3 e S-4 del D.M: 3 Agosto 2015.

Livelli di prestazione

Il D.M. 3 Agosto 2015 al capitolo S.2.2 prevede diverse richieste di prestazione delle opere da costruzioni, in funzione degli obiettivi di sicurezza prefissati, così come individuate nei livelli del seguente schema:

Livello I	Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale
Livello II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione
Livello III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio
Livello IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione
Livello V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa

Criteria di attribuzione dei livelli di prestazione

Il livello di prestazione relativi alla resistenza al fuoco delle strutture è stato determinato in osservanza dei criteri di attribuzione stabiliti dal punto 1 del capitolo S.2.3 del D.M. 3 Agosto 2015.

In particolare alle opere da costruzione oggetto della presente relazione tecnica è assegnato il seguente livello di prestazioni:

Livello di prestazione III

Il livello di prestazione è stato assegnato in quanto per le opere da costruzione non è stato possibile applicare i criteri di attribuzione dei livelli I e II.

Soluzioni Progettuali

Soluzioni conformi per il Livello di prestazione III

Per garantire il livello di prestazione III, il paragrafo S.2.4.3 del D.M. 3 Agosto 2015, prevede le classi di resistenza al fuoco riportate nella tabella seguente, in funzione del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$).

Carico di incendio specifico di progetto	Classe minima di resistenza al fuoco
$q_{f,d} \leq 200 \text{ MJ/ m}^2$	Nessun requisito
$q_{f,d} \leq 300 \text{ MJ/ m}^2$	15
$q_{f,d} \leq 450 \text{ MJ/ m}^2$	30
$q_{f,d} \leq 600 \text{ MJ/ m}^2$	45
$q_{f,d} \leq 900 \text{ MJ/ m}^2$	60
$q_{f,d} \leq 1200 \text{ MJ/ m}^2$	90

$q_{f,d} \leq 1800 \text{ MJ/ m}^2$	120
$q_{f,d} \leq 2400 \text{ MJ/ m}^2$	180
$q_{f,d} > 2400 \text{ MJ/ m}^2$	240

CALCOLO del Carico di Incendio Specifico di Progetto

Con il termine Carico di Incendio si intende, ai sensi delle definizioni di cui al punto 4 del paragrafo G.1.12 del D.M. 3 Agosto 2015:

il potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali. Limitatamente agli elementi strutturali di legno, è possibile considerarne il contributo tenendo conto del fatto che gli stessi devono altresì garantire la conseguente resistenza al fuoco. Tale contributo deve essere determinato tramite consolidati criteri di interpretazione del fenomeno. Il carico di incendio è espresso in MJ; convenzionalmente 1 MJ è assunto pari a 0,057 kg di legna equivalente.

Carico d'incendio specifico: carico di incendio riferito all'unità di superficie lorda di piano, espresso in MJ/m^2 .

Carico d'incendio specifico di progetto: carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento antincendio e dei fattori relativi alle *misure antincendio* presenti. Esso costituisce la grandezza di riferimento per le valutazioni della resistenza al fuoco delle opere da costruzione.

Il **carico di incendio specifico di progetto**, indicato più brevemente con $q_{f,d}$, è stato calcolato mediante l'introduzione di fattori moltiplicativi e riduttivi riferiti a:

- Determinazione del rischio incendio in relazione alle dimensioni dei compartimenti;
- Determinazione del rischio incendio in relazione all'attività svolta nel compartimento;
- Misure di protezione attiva e passiva adottate.

Determinazione del carico di incendio specifico di progetto

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$) è determinato secondo la seguente relazione:

$$[1] \quad q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f \quad [\text{MJ/m}^2]$$

dove:

δ_{q1} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i quali valori sono definiti in tabella S.2.4 del D.M. 3 Agosto 2015

Tabella S.2.4

Superficie lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
A < 500	1,00	2.500 ≤ A < 5.000	1,60
500 ≤ A < 1.000	1,20	5.000 ≤ A < 10.000	1,80
1.000 ≤ A < 2.500	1,40	A ≥ 10.000	2,00

δ_{q2} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento e i quali valori sono definiti in tabella S.2.5 del D.M. 3 Agosto 2015

Tabella S.2.5

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un 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 che presentano un moderato rischio di incendio come 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 che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innescò, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20
-----	---	------

è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione e i quali valori sono definiti in tabella S.2.6 del D.M. 3 Agosto 2015

Tabella S.2.6

Misura antincendio minima		δ_{n_i}	
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III	rete idranti con protezione interna	δ_{n_1}	0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n_2}	0,80
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con	δ_{n_3}	0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	δ_{n_4}	0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con	δ_{n_5}	0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n_6}	0,64
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), con livello minimo di		δ_{n_7}	0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), con livello di prestazione III		δ_{n_8}	0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), con livello minimo di prestazione III		δ_{n_9}	0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9), con <i>soluzione conforme</i> per il livello		$\delta_{n_{10}}$	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

q_f è il valore nominale della carico d'incendio specifico da determinarsi secondo la formula:

$$[2] \quad q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A} \quad [\text{MJ/m}^2]$$

dove:

- g_i massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg]
- H_i potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile [MJ/kg]
- m_i fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosa e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili
- ψ_i fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a:
- 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco per un tempo congruente con la classe di resistenza al fuoco;
 - 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili, che conservino la loro integrità durante l'esposizione all'incendio e non appositamente progettati per resistere al fuoco (es. fusti, contenitori o armadi metallici, ...);
 - 1 in tutti gli altri casi (es. barattoli di vetro, bombolette spray, ...);
- A superficie lorda del piano del compartimento [m²]

ELENCO MATERIALI COMPARTIMENTO: COMPARTIMENTO UNICO

Materiale	Quantità	Pot. Calorifico	m	Psi	Totale
ABS	3800	37,86 MJ/Kg	1	1	143.868 MJ
Carta	2300	16,93 MJ/Kg	0.80	1	31.151,2 MJ
Cartone per imballaggi	2800	17 MJ/kg	0.80	1	38.080 MJ
Imballaggi di plastica	2600	21 MJ/kg	1	1	54.600 MJ
Pallets in legno	2700	17 MJ/kg	0.80	1	36.720 MJ
Polietilene	3500	41,85 MJ/Kg	1	1	146.475 MJ
Polipropilene	4000	46,00 MJ/Kg	1	1	184.000 MJ
PVC rigido	4800	16,93 MJ/Kg	1	1	81.264 MJ
Tubo in polietilene (vuoto)	3900	17 MJ/m	1	1	66.300 MJ

La somma in MJ degli elementi inseriti nel compartimento è pari a **782.458,2 MJ**.

Ne discende che applicando la [2]

$$\frac{\sum_{i=1}^n g_i * H_i * m_i *}{A}$$

dove A è l'estensione del compartimento, si determina il carico di incendio nominale riferito al m²

$$q_f = 302,48 \text{ MJ/m}^2$$

DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DEL COMPARTIMENTO: Zona Magazzino

Per quanto indicato al paragrafo 2.3.9 del D.M. 3 Agosto 2015 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla [1] $q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f$ [MJ/m²].

Si ha pertanto

$\delta_{q1} = 1.6$ essendo la superficie A pari a 2587 m² (vedi tabella 1)

$\delta_{q2} = 1$ essendo la classe di rischio uguale a II (vedi tabella 2)

Per le misure di protezione si ha

- $\delta_{n1} = 0,90$ (Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna)
- $\delta_{n2} = -$ (Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna ed esterna)
- $\delta_{n3} = -$ (Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione)
- $\delta_{n4} = -$ (Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna)
- $\delta_{n5} = -$ (Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna)
- $\delta_{n6} = -$ (Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna)
- $\delta_{n7} = -$ (Strategia Gestione della sicurezza antincendio (S.5 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione II – Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore)
- $\delta_{n8} = -$ (Strategia Controllo dei Fumi e Calore (S.8 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III)

$\bar{\delta}_{n9} = 0,85$ (Strategia Rivelazione e Allarme (S.7 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III)

$\bar{\delta}_{n10}$ = - (Strategia Operatività Antincendio (S.9 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV)

Eseguendo la [1] si ha che il carico di incendio specifico di progetto è

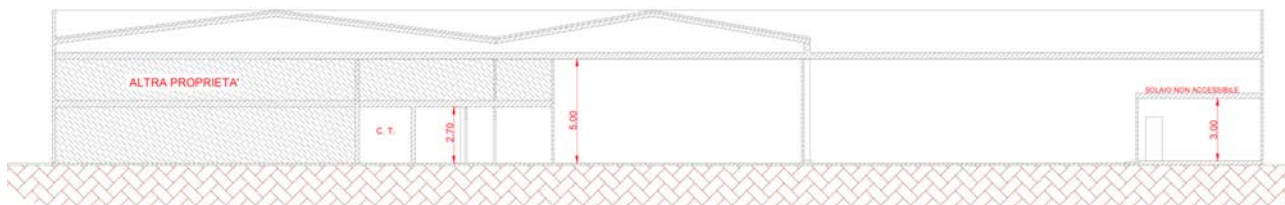
$$q_{f,d} = 370,20 \text{ MJ/m}^2$$

da cui ne discende che la classe del compartimento per la tabella S.2.3 è

R/REI 30

Verifica delle strutture portanti:

La struttura risulta composta da 5x8 pilastri in calcestruzzo armato di altezza 7,5 m. Internamente la copertura è data da una lamiera grecata sorretta da travette di dimensione 25 x 25 cm. In seguito riportata una sezione trasversale:



Seguendo le indicazioni dettate dal D.M. 03/08/15 (che riprende i concetti espressi dal D.M. 16.02.2007), la dimensione minima delle colonne e delle travi per poter essere definite R30 risulta essere la seguente:

Classe	Combinazioni possibili di b e a				bw
30	b = 80; a = 25	b = 120; a = 20	b = 160; a = 15	b = 200; a = 15	80

Tabella S.2-44: Travi in cemento armato (requisito R)

Dove “b” rappresenta la larghezza della sezione, ed “a” rappresenta la distanza dall’asse delle armature longitudinali alla superficie esposta, verificando quindi che il copriferro sia maggiore di 1,5 cm, la trave può essere dichiarata (In fase di S.C.I.A. tramite apposito modulo CERT.REI) R30.

Classe	Esposto su più lati		Esposto su un lato
30	B = 200; a = 30	B = 300; a = 25	B = 160; a = 25

Tabella S.2-45: Pilastri in cemento armato (requisito R)

La tabella riporta i valori minimi (mm) del lato più piccolo b di pilastri a sezione rettangolare ovvero del diametro di pilastri a sezione circolare e della distanza a dall’asse delle armature longitudinali alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate di pilastri esposti su uno o più lati che rispettano entrambe le seguenti limitazioni:

- lunghezza effettiva del pilastro (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pilastri di piani intermedi) ovvero $\leq 4,5$ m (per pilastri dell’ultimo piano);
- area complessiva di armatura $A_s \leq 0,04 A_c$ area della sezione trasversale del pilastro.

Appurato che i pilastri rispettano le limitazioni imposte, per la dimostrazione che il pilastro sia in grado di resistere al peso per almeno 30 min, sarà necessario un lato di almeno 30 cm e di copriferro di 25 cm.

Applicando il D.M. 27 Luglio 2010, le strutture portanti e gli elementi di compartimentazione dell'attività devono garantire rispettivamente requisiti di resistenza al fuoco R/REI per edifici con altezza inferiore a 8 m, 30 con impianto di spegnimento automatico, mentre la classe di resistenza al fuoco minima in assenza di impianto di spegnimento automatico è 45.

Pertanto a parità di condizioni, ovvero in assenza di impianto sprinkler, la "vecchia normativa" risulta peggiorativa rispetto all'attuale.

Da notare inoltre che la vecchia normativa considera l'altezza della struttura, ovvero l'altezza massima misurata dal piano esterno accessibile ai mezzi di soccorso dei vigili del fuoco all'estradosso del soffitto più elevato locale adibito ad attività commerciale, mentre la nuova normativa considera solamente la quota di piano.

Considerando la definizione di altezza presente all'art. 1 comma 1 lettera h (precedentemente riportata), si considera l'altezza del fabbricato e non la quota di ciascun piano, prevedendo che la resistenza al fuoco debba garantire l'esodo degli occupanti in modo sicuro, possono essere presenti più piani o solamente uno, senza che questo influisca nel tempo richiesto di resistenza delle strutture.

Risulta pertanto più accurata la definizione data dal nuovo codice, il quale considera solamente la quota di ciascun piano, aumentando pertanto la quota del piano più alto, aumenta di conseguenza la resistenza al fuoco richiesta alle strutture.

Trattandosi di travi con una luce elevata dove stimando gli sforzi presenti (calcolando il peso dei componenti), in seguito riportato il grafico del momento:



In accordo con quanto riportato nel D.M. 16 febbraio 2007, si è deciso di considerare le travi al massimo resistenti a 30 minuti di esposizione al fuoco. Pertanto per procedere con l'applicazione del codice sarà necessario rivestire totalmente le travi oppure procedere all'installazione di un impianto a sprinkler.

In seguito nel confronto economico verrà riportata la stime delle due metodologie per il raggiungimento dei requisiti normativi.

3.3. COMPARTIMENTAZIONE

Premessa

La finalità della compartimentazione consiste nel limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti verso altre attività o all'interno della stessa attività.

La compartimentazione sarà realizzata nel rispetto della massima superficie di compartimento di cui alla tabella S.3-4 del D.M. 03/08/2015 e dei vincoli dettati dalle altre misure antincendio.

Le misure di compartimentazione sono state determinate in funzione di quanto stabilito nel capitolo V.8.5.3 del D.M. 23/11/2018.

Trattandosi di attività **HA**, nelle aree di tipo **TA**, **TB2** il D.M. 23/11/2018 prevede alla tabella V.8-3 nessun requisito aggiuntivo rispetto a quelli previsti nel capitolo S.3 del D.M. 03/08/2015.

Per le aree **TZ** la compartimentazione viene rimandata alla valutazione del rischio, in questo caso effettuata tramite D.M. 03/08/2015.

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per la compartimentazione sono riportati nella seguente tabella:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none">• la propagazione dell'incendio verso altre attività;• la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività;
III	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none">• la propagazione dell'incendio verso altre attività;• la propagazione dell'incendio e dei fumi freddi all'interno della stessa attività

Tabella S.3-1: Livelli di prestazione per la compartimentazione

Nella tabella S.3-2 sono riportati i criteri generalmente accettati per l'attribuzione all'attività dei singoli 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	<p>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 qf, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione, ...).</p> <p>Si può applicare in particolare ove sono presenti compartimenti con profilo di rischio Rvita compreso in D1, D2, Cii2, Cii3, Ciii2, Ciii3, per proteggere gli occupanti che dormono o che ricevono cure mediche.</p>

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

Trattandosi di attività **HA**, nelle aree di tipo **TA**, **TB2** il D.M. 23/11/2018 prevede alla tabella V.8-3 nessun requisito aggiuntivo rispetto a quelli previsti nel capitolo S.3 del D.M. 03/08/2015.

Considerando che per le aree TZ** e TZ*:

- non vengono svolte attività pericolose ai fini antincendio
- sono situate in un unico piano
- presentano il medesimo profilo di rischio "A1"
- risultano facenti parte della medesima attività.

A fronte di ciò risultano soddisfatti i requisiti elencati nel DM 3-08-2015 al punto S.3.6.1 pertanto le aree TZ possono essere inserite in un unico compartimento.

TZ** e TB2 possono essere inseriti in un unico compartimento, dal momento che come riportato nella tabella V.8-3 l'area TB2 può essere in contatto diretto con la zona TM1 (zona con maggior carico di incendio rispetto a TZ**, pertanto più pericolosa della situazione considerata).

Per questi motivi si è deciso di mantenere l'intera attività in un unico compartimento considerando come profilo di rischio il più gravoso, ovvero B1.

Elenco compartimenti

Descrizione	Tipo attività compartimento	Superficie [m ²]	Affollamento	Densità di affollamento
Compartimento	Altre attività [numero massimo presenti (addetti + pubblico)]	2.587,00	TB2: 17 TA: 32 Dipendenti: 8	numero massimo presenti (addetti + pubblico)

Descrizione	Rvita	Rbeni	Rambiente	δα ridotto di un livello	Livello di prestazione	Soluzione progettuale adottata
Compartimento	B1	1	NO	NO	II	conforme

Descrizione	Piani del compartimento			
	Piano	Superficie [m ²]	Sup. aerazione [m ²]	Quota piano [m]
Compartimento unico	(0) - Piano Terra	2.587,00	≥ 65,00	0,10

Al fine di limitare la propagazione dell'incendio verso altre attività sarà impiegata una soluzione conforme come indicato al punto S.3.4 del decreto.

La compartimentazione sarà realizzata nel rispetto della massima superficie di compartimento di cui alla tabella S.3-4 del D.M. 03/08/2015 e dei vincoli dettati dalle altre misure antincendio.

		Caratteristiche della compartimentazione	
Descrizione	Piani del compartimento	Tipo separazione	Caratteristiche
Compartimento unico	(0) - Piano Terra	compartimento unico	Il compartimento possiede adeguate caratteristiche conformi a quanto indicato nell'S.2 per la compartimentazione e interna REI 60 verso altre attività

Realizzazione della compartimentazione

Classe di resistenza al fuoco

La classe di resistenza al fuoco minima di ogni compartimento è stata determinata secondo quanto previsto nella sezione della presente relazione dedicata alla strategia "Resistenza al Fuoco".

Verso altra attività e verso la centrale termica sono assicurate le caratteristiche REI 60.

Selezione delle prestazioni degli elementi

Le prestazioni degli elementi di compartimentazione sono selezionate secondo i criteri di impiego riportati nella seguente tabella:

Descrizione	Tipo	Tipologia
R	Capacità portante	Per prodotti ed elementi costruttivi portanti
E	Tenuta	Contenimento di fumi caldi, gas caldi e fiamme
I	Isolamento	Limitare la possibilità di propagazione dell'incendio per contatto tra materiale combustibile e faccia dell'elemento di compartimentazione non esposta all'incendio.

Il D.M. 27 Luglio 2010 prevede la compartimentazione delle zone a rischio specifico tra i quali rientrano gli impianti di produzione del calore e gli spazi per depositi, in particolare i depositi di merci varie e spazi di ricevimento delle merci sono consentiti anche non compartimentati solo se di superficie non superiore a 200 mq, e comunque non eccedenti il 20% della superficie di vendita: ciò a condizione che non venga modificata la classe di resistenza al fuoco del compartimento.

I locali destinati a deposito eccedenti tale dimensione devono essere compartimentati rispetto alle aree di vendita, dove è permesso l'accesso al pubblico.

Questo per i grandi magazzini organizzati per vendita da retrobanco risulta creare uno scompenso funzionale.

La nuova normativa ha quindi classificato e compreso le esigenze di queste tipologie di attività permettendo continuità tra le zone vendite adibite a vendita da retrobanco con superficie minore di 100 mq (area TB2) possono comunicare direttamente con i magazzini con carico di incendio inferiore a 1200 MJ/mq (area TM1) come evidenziato dalla tabella V.8-3 in seguito riportata:

Aree attività	Classificazione attività			
	HA	HB	HC	HD
TA, TB1, TB2	Nessun requisito aggiuntivo			
TC, TM1, TM3, TT1, TT2	Di tipo protetto [1]			
TK1, TM2	Di tipo protetto [2]		Resto dell'attività a prova di fumo proveniente dalle aree TK1, TM2	
TZ	Secondo valutazione del rischio			
[1] Nessun requisito aggiuntivo per le aree TM1 rispetto alle aree TB2. [2] Per attività HB, se le aree TK1 o TM2 sono ubicate a quota inferiore a -1 m, il resto dell'attività accessibile al pubblico deve essere a prova di fumo proveniente dalle medesime aree.				

Riassumendo quindi le opere necessarie per l'applicazione dell'approccio tradizionale è necessaria la creazione di un disimpegno areato con funzione di filtro, per la comunicazione tra la zona vendita (showroom e vendita da retrobanco) e il magazzino.

La suddivisione avviene nel seguente modo:

- Compartimento n. 1 – Vendita e uffici di superficie 400 mq
- Compartimento n. 2 – Magazzino di superficie 2187 mq

3.4. ESODO

Premessa

La finalità del sistema d'esodo è di assicurare che gli occupanti dell'attività possano raggiungere o permanere in un luogo sicuro, a prescindere dall'intervento dei Vigili del fuoco.

Livelli di prestazione

1. I livelli di prestazione per l'ESODO sono riportati nella seguente tabella S.4-1 del D.M. 3/8/2015

Livello di prestazione	Descrizione
I	Esodo degli occupanti verso luogo sicuro
II	Protezione degli occupanti sul posto

Tabella S.4-1: Livelli di prestazione per l'esodo

Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Nella tabella S.4-2 sono riportati i criteri generalmente accettati per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Tutte le attività
II	Compartimenti per i quali non sia possibile garantire il livello di prestazione I (es. a causa della dimensione del compartimento, ubicazione, tipologia degli occupanti o dell'attività ...)

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

All'attività oggetto della presente valutazione è applicato il seguente livello di prestazione relativamente all'esodo, in accordo con i livelli di rischio determinati.

Livello di prestazioni I

Per tale livello di prestazioni si prevede l'esodo della totalità degli occupanti verso **"luogo sicuro"**.

I livelli di prestazione della strategia esodo per i compartimenti dell'attività in esame sono:

Descrizione	Rvita	Livello di prestazione vie di esodo	Soluzione progettuale adottata
Compartimento	B1	I	conforme

Soluzioni Conformi

Soluzioni conformi per il livello di prestazione I per il Compartimento

Il sistema d'esodo è stato progettato:

- a. rispettando le caratteristiche generali di cui al paragrafo S.4.5 del D.M. 3/8/2015;
- b. impiegando i dati di ingresso di cui al paragrafo S.4.6 del D.M. 3/8/2015;
- c. secondo le dimensioni specificate al paragrafo S.4.8 del D.M. 3/8/2015;

In particolare:

Caratteristiche generali del sistema d'esodo

Luogo sicuro

Il luogo sicuro sarà idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo.

Per il Compartimento il luogo sicuro è esterno al fabbricato.

Il luogo sicuro sarà contrassegnato con cartello UNI EN ISO 7010-E007 o equivalente.

La progettazione dell'esodo prevede una densità di affollamento almeno pari a 0,2 pp/m² per gli spazi comuni aperti al pubblico considerando, inoltre, gli eventuali ulteriori affollamenti provenienti da altre attività.

Ai fini dell'applicazione della tabella S.4.6 si è considerato:

- aree di vendita di piccole attività commerciali al dettaglio con specifica gamma merceologica non alimentare le aree TA delle attività AA;

Vie d'esodo

L'altezza minima delle vie di esodo sarà sempre superiore a 2 m.

In caso di emergenza, gli occupanti che non hanno familiarità con l'attività tendono solitamente ad uscire percorrendo in senso inverso la via che hanno impiegato per entrare. Per questo motivo il sistema d'esodo è stato concepito tenendo conto di questi percorsi privilegiati.

Tutte le superfici di calpestio delle vie d'esodo saranno non sdrucciolevoli.

Il fumo ed il calore dell'incendio smaltiti o evacuati dall'attività non interferiranno con il sistema delle vie d'esodo.

Porte lungo le vie d'esodo

Le porte installate lungo le vie d'esodo saranno facilmente identificabili ed apribili da parte di tutti gli occupanti.

L'apertura delle porte non ostacolerà il deflusso degli occupanti lungo le vie d'esodo.

Le porte si apriranno su aree facilmente praticabili, di profondità almeno pari alla larghezza complessiva del varco.

Le porte avranno i seguenti requisiti in funzione delle caratteristiche del locale e del numero di occupanti che impiegano ciascuna porta.

Caratteristiche locale	Caratteristiche porta		
	Occupanti serviti	Verso di apertura	Dispositivo di apertura
Locale non aperto al pubblico	$9 < n \leq 25$ occupanti	Nel verso dell'esodo	UNI EN 179
	$n > 25$ occupanti		UNI EN 1125
Locale aperto al pubblico	$n < 10$ occupanti		UNI EN 179
	$n \geq 10$ occupanti		UNI EN 1125
Area a rischio specifico	$n > 5$ occupanti		UNI EN 1125
Altri casi	Secondo risultanze dell'analisi del rischio		

Tabella S.4-3: Caratteristiche delle porte lungo le vie d'esodo

Essendo il locale dove risiede l'attività aperto al pubblico con $n > 10$ (n = numero di occupanti pari a 57) le porte lungo le vie di esodo si apriranno nel verso dell'esodo e i dispositivi di apertura saranno conformi alla UNI EN 1125.

Uscite Finali

Le uscite finali verso luogo sicuro avranno le seguenti caratteristiche:

- saranno posizionate in modo da garantire l'evacuazione rapida degli occupanti verso luogo sicuro;
- saranno sempre disponibili, anche durante un incendio in attività limitrofe;

Le uscite finali saranno contrassegnate sul lato verso luogo sicuro con cartello UNI EN ISO 7010-M001 o equivalente, riportante il messaggio "Uscita di emergenza, lasciare libero il passaggio".

Segnaletica d'esodo ed orientamento

Il sistema d'esodo (es. vie d'esodo, i luoghi sicuri, gli spazi calmi, ...) sarà facilmente riconosciuto ed impiegato dagli occupanti grazie ad apposita segnaletica di sicurezza.

Ciò sarà conseguito, quando le particolari condizioni d'uso dei locali lo richiederanno, anche con ulteriori indicatori ambientali quali:

- a. accesso visivo e tattile alle informazioni;
- b. grado di differenziazione architettonica;
- c. uso di segnaletica per la corretta identificazione direzionale, tipo UNI EN ISO 7010 o equivalente;
- d. ordinata configurazione geometrica dell'edificio, anche in relazione ad allestimenti mobili o temporanei;

La segnaletica d'esodo sarà adeguata alla complessità dell'attività e consentirà il corretto orientamento degli occupanti (wayfinding). A tal fine saranno installate in ogni piano dell'attività apposite planimetrie semplificate, correttamente orientate, in cui sia indicata la posizione del lettore (es. "Voi siete qui") ed il layout del sistema d'esodo (es. vie d'esodo, spazi calmi, luoghi sicuri, ...). A tal proposito saranno applicate le indicazioni contenute nella norma ISO 23601 "Safety identification- Escape and evacuation plan sign".

Illuminazione di sicurezza

Sarà installato un impianto di illuminazione di sicurezza lungo tutto il sistema delle vie d'esodo fino a luogo sicuro qualora l'illuminazione possa risultare anche occasionalmente insufficiente a garantire l'esodo degli occupanti (ad es. attività esercite in orari pomeridiani e notturni, locali con scarsa illuminazione naturale, ...).

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà in grado di assicurare un livello di illuminamento sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti, conformemente alle indicazioni della norma UNI EN 1838.

Progettazione del sistema d'esodo

La progettazione del sistema d'esodo dipende da dati di ingresso relativi a Rvita e all'affollamento ipotizzabile per ogni compartimento.

In particolare i valori di ingresso per la progettazione del sistema di esodo sono:

Descrizione	Rvita	Affollamento
Compartimento unico	B1	49 pubblico + 8 dipendenti

Profilo di rischio Rvita di riferimento

Ciascun componente del sistema d'esodo è dimensionato in funzione del più gravoso ai fini dell'esodo profilo di rischio Rvita dei compartimenti serviti.

Nel caso in esame fra tutti i compartimenti il valore peggiore di Rvita è pari a **B1**

Numero minimo di vie d'esodo ed uscite

Le vie d'esodo o uscite sono ritenute indipendenti quando è minimizzata la probabilità che possano essere contemporaneamente rese indisponibili dagli effetti dell'incendio.

A tal fine sono state considerate indipendenti coppie di vie d'esodo orizzontali o di uscite per le quali sono verificate le seguenti condizioni di cui al punto S.4.8.1 comma 2 del D.M. 3/8/2015:

- l'angolo formato dai percorsi sia superiore a 45°;
- tra i percorsi esiste separazione di adeguata resistenza al fuoco dimensionata in conformità alla classe del compartimento;

In funzione del profilo di rischio Rvita e dell'affollamento, previsto dalla tabella S.4-8 del D.M. 3/8/2015 sono state determinate il numero minimo di:

- a. vie d'esodo indipendenti da ciascun compartimento;
- b. uscite indipendenti da ciascun piano, soppalco, locale;

Per la verifica delle vie di uscita si è tenuto conto della tabella S.4-8 e della densità di affollamento come previsto dalla tabella S.4-6 del D.M. 03/08/2015

Tipologia di attività	Densità di affollamento o criteri
Luoghi di pubblico spettacolo senza posti a sedere	1,2 persone/m ²
Aree per mostre, esposizioni, manifestazioni varie di intrattenimento a carattere temporaneo	
Aree adibite a ristorazione	0,7 persone/m ²
Aree adibite ad attività scolastica e laboratori (senza posti a sedere)	0,4 persone/m ²
Sale d'attesa	
Uffici aperti al pubblico	
Aree di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	
Aree di vendita di <i>medie e grandi</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	0,2 persone/m ²
Aree di vendita di attività commerciali al dettaglio senza settore alimentare	
Sale di lettura di biblioteche, archivi	
Ambulatori	0,1 persone/m ²
Uffici non aperti al pubblico	
Aree di vendita di attività commerciali all'ingrosso	
Aree di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con specifica gamma merceologica non alimentare	
Civile abitazione	0,05 persone/m ²
Autorimesse	2 persone per veicolo parchato
Degenza	1 degente e 2 accompagnatori per posto letto
Aree con posti a sedere o posti letto (es. sale riunioni, aule scolastiche, dormitori, ...)	Numero posti
Altre attività	Numero massimo presenti (addetti + pubblico)

Tabella S.4-6: Affollamento specifico o criteri per tipologia di attività

sulla base delle indicazioni inserite per ciascun compartimento, riportate nella strategia S.3. In particolare:

Descrizione	Tipologia	Affollamento	N. minimo uscite
Compartimento unico	Altre attività [numero massimo presenti (addetti + pubblico)]	57	1

Lunghezze d'esodo e corridoi ciechi

La lunghezza d'esodo e la lunghezza dei corridoi ciechi non sarà superiore ai valori massimi di cui alla tabella S.4-10 del D.M. 3/8/2015 in funzione del profilo di rischio Rvita

Per il Compartimento unico essendo la prima porzione della via d'esodo costituita da corridoio cieco, saranno contemporaneamente verificate le seguenti condizioni:

- la lunghezza d'esodo, comprensiva del percorso effettuato in corridoio cieco, non deve superare il valore massimo indicato in tabella S.4-10 del D.M. 03/08/2015;

b. la lunghezza del corridoio cieco non deve superare il valore massimo indicato in tabella S.4-10 del D.M. 03/08/2015;

In particolare almeno una delle lunghezze d'esodo determinate da qualsiasi punto dell'attività non supera i valori massimi della tabella S.4-10 in funzione del profilo di rischio Rvita di riferimento.

In particolare i valori massimi in base alla tabella sono:

Descrizione	Rvita	Max L esodo [m]	Max L corridoi ciechi [m]
Compartimento unico	B1	60	25

Le vie di esodo sono:

Descrizione	Uscita	Larghezza sicurezza [m]	uscita	Lunghezza [m]	Lunghezza corr. cieco [m]
Compartimento unico	Uscita n.1	1,20		≤ 60,00	≤ 20,00
Compartimento unico	Uscita n.2	1,20		≤ 60,00	≤ 20,00
Compartimento unico	Uscita n.3	1,20		≤ 60,00	≤ 20,00
Compartimento unico	Uscita n.4	1,20		≤ 60,00	≤ 20,00
Compartimento unico	Uscita n.5	1,15		≤ 60,00	≤ 20,00
Compartimento unico	Uscita n.6	1,20		≤ 60,00	≤ 20,00
Compartimento unico	Uscita n.7	0,90		≤ 60,00	≤ 20,00
Compartimento unico	Uscita n.8	0,60		≤ 60,00	≤ 20,00

Calcolo delle larghezze minime delle vie d'esodo orizzontali

La larghezza minima delle vie d'esodo orizzontali LO (es. corridoi, porte, uscite, ...), che consente il regolare esodo degli occupanti, è stata calcolata come segue:

$$L_o = LU * n$$

con:

Lo = larghezza minima delle vie d'esodo orizzontali; [mm]

Lu = larghezza unitaria per le vie d'esodo orizzontali determinata dalla tabella S.4-11 del D.M. 3/8/2015 in funzione del profilo di rischio Rvita di riferimento; [mm/persona]

n = numero totale degli occupanti che impiegano tale via d'esodo orizzontali;

In particolare la larghezza unitaria LU assume il seguente valore:

Descrizione	Rvita	Larghezza unitaria [mm/persona]	n. occupanti	Presenza di solo personale addetto occasionale e di breve durata	Lo Larghezza minima [mm]
Compartimento unico	B1	3,6	57	NO	900,00

Larghezza minima vie di esodo orizzontali: 900,00mm.

L'Uscita n.8 ha larghezza minima 600,00 mm dal momento che il locale dal quale permette l'uscita può essere considerato locale tecnico con presenza occasionale e di breve durata di personale addetto.

La larghezza minima delle uscite finali per ogni piano è superiore al minimo previsto per l'affollamento dei relativi piani.

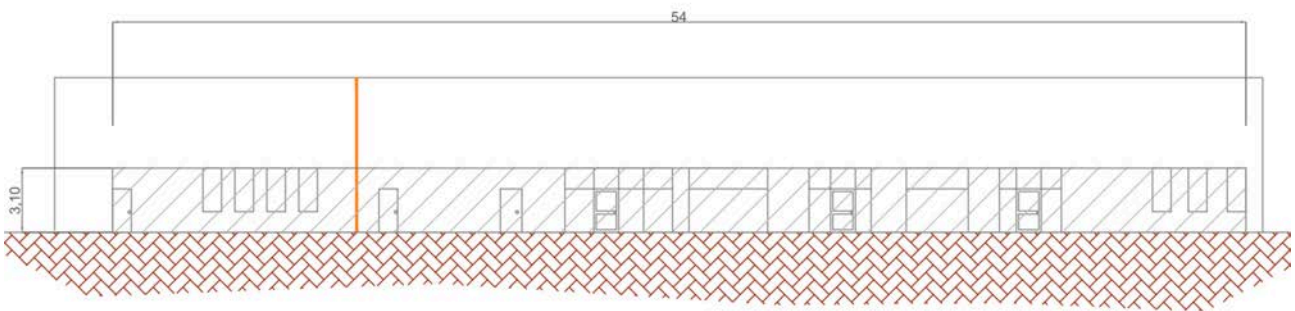
PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE ANALITICA DEL LUOGO SICURO

Come riportato al capitolo S.3.11.3 viene riportata la procedura analitica per la determinazione della distanza che limita l'irraggiamento termico sul bersaglio ad una qualsiasi soglia E_{soglia} definita.

Per la determinazione del luogo sicuro si potrà considerare lo spazio scoperto esterno alla costruzione collegato alla pubblica via che abbia:

1. L'irraggiamento sia limitato a 2,5 kW/mq
2. La distanza minima è pari alla massima altezza del fabbricato, nel caso in esame 8 m.

La piastra radiante considerata è la superficie convenzionale rivolta verso il lato strada, che coincide quindi con il piano in seguito riportato:



La zona tratteggiata coincide con la piastra radiante, in qui sono presenti gli elementi radianti. La forma rettangolare della piastra è definita dall'altezza $H_i = 3,10$ m e $B_i = 54$ m.

La distanza d_i considerata, nel caso in esame è 15 m

$$F_{2-1} \cdot E_1 \cdot \varepsilon_f < E_{soglia} \quad (1)$$

dove:

F_{2-1} è il fattore di vista

E_1 è la potenza termica radiante dovuta all'incendio convenzionale

ε_f è l'emissività della fiamma

Per prima cosa deve essere determinata la percentuale di foratura

$$p_i = S_{rad,i} / S_{pr,i}$$

dove

$S_{rad,i}$ è la superficie delle proiezioni degli elementi radianti comprese nella piastra, vale quindi 52,19 mq

$S_{pr,i}$ invece è la copertura complessiva della piastra, ovvero 167,4 mq

La percentuale di foratura p_i sarà quindi uguale a 0,311.

Per la determinazione del fattore di forma F_{2-1} è necessario applicare la seguente relazione:

$$F_{2-1} = \frac{2}{\pi} \left(\frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \arctan \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \arctan \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right)$$

Dove

$$X = \frac{B_i \cdot p_i}{2d_i} = 0,56 \quad Y = \frac{H_i}{2d_i} = 0,10$$

Calcolando quindi il fattore di vista F_{2-1} dall'equazione precedente si ottiene 0,06.

Al comma 5 del paragrafo sopracitato è riportata la potenza termica radiante dell'incendio convenzionale, in funzione del carico di incendio specifico retrostante alla piastra radiante.

$$E_1 = 75 \text{ kW/mq per } q_f < 1200 \text{ MJ/mq}$$

Infine l'emissività della fiamma ε_f dipende dallo spessore d_f della fiamma, pari a 2/3 dell'altezza del varco a cui esce la fiamma, ovvero 2,06 m.

$$\varepsilon_f = 1 - e^{-0,3 d_f} = 0,46$$

Applicando ora l'eq. (1), definendo E_{soglia} pari a 2,5 kW/mq si ottiene:

$$0,06 \cdot 75 \text{ kW/mq} \cdot 0,46 < 2,5 \text{ kW/mq}$$

$$2,11 \text{ kW/mq} < 2,5 \text{ kW/mq}$$

L'equazione risulta quindi verificata.

Il luogo sicuro può essere configurato ad una distanza di 15 metri dal fabbricato.

Confrontando i risultati progettuali ottenuti con il D.M. 27/07/2010 si sottolinea che una differenza sostanziale tra le due metodologie (considerando la situazione attuale, in assenza di un sistema di smaltimento fumi) è di 50 m, per i percorsi monodirezionali 15 m; l'ottima disposizione delle uscite permette il soddisfacimento dei requisiti richiesti, l'unico punto critico risulta essere la zona showroom, dove il percorso unidirezionale è di 17 metri, per permettere il soddisfacimento dei requisiti sarà quindi necessario modificare l'allestimento dei sanitari in esposizione.

3.5. GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Premessa

La *Gestione della Sicurezza Antincendio* (GSA) rappresenta la misura antincendio organizzativa atta a garantire, nel tempo, un adeguato livello di sicurezza dell'attività in caso di incendio.

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per la gestione della sicurezza antincendio sono riportati nella seguente Tabella S.5-1 del D.M. 3/8/2015.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gestione della sicurezza antincendio di livello base
II	Gestione della sicurezza antincendio di livello avanzato
III	Gestione della sicurezza antincendio di livello avanzato per attività complesse

Tabella S.5-1: Livelli di prestazione per la gestione della sicurezza antincendio

All'attività oggetto della presente valutazione è applicato il seguente livello di prestazione relativamente alla gestione della sicurezza antincendio, in accordo con i livelli di rischio determinati e in funzione di quanto riportato nelle Tabella S.5-2 del D.M. 3/8/2015.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività ove siano verificate tutte le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none">- profili di rischio:<ul style="list-style-type: none">- Rvita compresi in A1, A2, Ci1, Ci2, Ci3;- Rbeni pari a 1;- Rambiente non significativo;- non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità;- tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m;- carico di incendio specifico qf non superiore a 1200 MJ/m²;- non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;

	<ul style="list-style-type: none"> - non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione;
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	<p>Attività ove sia verificato almeno una delle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - profilo di rischio R beni compreso in 3, 4; - elevato affollamento complessivo: <ul style="list-style-type: none"> - se aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 300 persone; - se non aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 1000 persone; - numero complessivo di posti letto superiore a 100 e profili di rischio R beni compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; - si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative e affollamento complessivo superiore a 25 persone; - si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione e affollamento complessivo superiore a 25 persone.

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

Profilo di rischio $R_{vita} = B1$

Non essendo l'attività ricompresa in nessuno dei criteri di attribuzione di cui alla tabella S.5-2 del D.M. 3/8/2015 si assume un Livello di PRESTAZIONE (Gestione della Sicurezza Antincendio) = II

Soluzioni conformi

Struttura organizzativa minima	Compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	<ul style="list-style-type: none"> organizza la GSA [1] predispone, attua e verifica periodicamente il piano d'emergenza; garantisce il mantenimento in efficienza dei sistemi, dispositivi, attrezzature e delle altre misure antincendio adottate, effettuando verifiche di controllo ed interventi di manutenzione; predispone un registro dei controlli, commisurato alla complessità dell'attività, per il mantenimento del livello di sicurezza previsto nella progettazione, nell'osservanza di limitazioni e condizioni d'esercizio ivi indicate; predispone nota informativa e cartellonistica riportante divieti e precauzioni da osservare, numeri telefonici per l'attivazione dei servizi di emergenza, nonché riportante azioni da compiere per l'utilizzo delle attrezzature antincendio e per garantire l'esodo; verifica dell'osservanza di divieti, delle limitazioni e delle condizioni normali di esercizio; [1] provvede a formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature; [1] nomina le figure della struttura organizzativa; adotta le misure di prevenzione incendi.
[1] Addetti al servizio antincendio	<p>In condizioni ordinarie, attuano le disposizioni della GSA, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> attuano le misure antincendio preventive; garantiscono la fruibilità delle vie d'esodo; verificano la funzionalità delle misure antincendio protettive. <p>In condizioni d'emergenza, attuano il piano d'emergenza, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> provvedono allo spegnimento di un principio di incendio; guidano l'evacuazione degli occupanti secondo le procedure adottate; eseguono le comunicazioni previste in emergenza; offrono assistenza alle squadre di soccorso.
GSA in esercizio	Come prevista al paragrafo S.5.6
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo S.5.7
Adempimenti minimi	<ul style="list-style-type: none"> prevenzione degli incendi; istruzioni e planimetrie di piano per gli occupanti; registro dei controlli; [1] piano d'emergenza; [1] formazione ed informazione addetti al servizio antincendio.
[1] Solo se attività lavorativa	

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

Struttura organizzativa minima	Compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	<p>Tutti i compiti e le funzioni del livello di prestazione I ed in aggiunta i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> adotta procedure gestionali e di manutenzione dei sistemi e delle attrezzature di sicurezza, inserite in apposito piano di mantenimento del livello di sicurezza antincendio; eventualmente predispone centro di gestione dell'emergenza conforme a quanto previsto al paragrafo S.5.6.7; modifica il piano di emergenza a seguito di segnalazioni da parte del Coordinatore degli addetti al servizio antincendio.
[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"> sovrintende i servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste; coordina gli interventi, in emergenza, degli addetti, la messa in sicurezza degli impianti; si interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori.
[1] Addetti al servizio antincendio	Come per il livello di prestazione I
GSA in esercizio	Come prevista al paragrafo S.5.6
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo S.5.7
Adempimenti minimi	<p>Tutti gli adempimenti del livello di prestazione I ed in aggiunta i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> piano di mantenimento del livello di sicurezza.
[1] Solo se attività lavorativa	

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

Il D.M. 27/07/2010 per quanto riguarda la gestione delle emergenze riferisce quanto segue: “Presso il locale o il punto di gestione delle emergenze, presidiato durante l’orario di attività, devono far capo le segnalazioni di allarme e deve essere disponibile il piano di emergenza ed una planimetria generale, per le squadre di soccorso, riportante la ubicazione:

- delle vie di uscita (corridoi, scale, uscite);
- dei mezzi e degli impianti di estinzione;
- dei dispositivi di arresto dell'impianto di ventilazione;
- dei dispositivi di arresto degli impianti elettrici e dell'impianto di distribuzione di gas combustibile;
- dei vari ambienti di pertinenza con indicazione delle relative destinazioni d'uso.”

Confrontando quindi i due diversi decreti risulta essere maggiormente dettagliato quello del D.M. 03/08/2015.

3.6. CONTROLLO DELL'INCENDIO

Premessa

La strategia relativa al Controllo dell'Incendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per la sua protezione di base, per la protezione finalizzata al controllo dell'incendio ed anche, grazie a specifici impianti, alla protezione finalizzata alla sua completa estinzione.

Le misure di controllo dell'incendio sono state determinate in funzione di quanto stabilito nel capitolo V.8.5.6 del D.M. 23/11/2018.

Nelle aree di tipo **TA** essendo l'attività classificata di tipo **HA** il D.M. 23/11/2018 prevede alla tabella V.8-5 requisiti aggiuntivi rispetto a quelli previsti nel capitolo S.6 del D.M. 03/08/2015, pertanto le suddette aree avranno un livello minimo di prestazione delle misure di controllo dell'incendio pari a **III**.

Livelli di prestazione previsti in tabella V.8-5.

Classificazione attività	Aree attività	Classificazione attività			
		HA	HB	HC	HD
AA	TA, TB1	II [1]		III	IV
AB	TA, TB1	III [2], [3]		III [3]	IV
AC	TA, TB1	III [3]		IV	V [5]
AD	TA, TB1	III [3]	IV	V [4], [5]	V [5]
AE	Qualsiasi	V [5]			
Qualsiasi	TK1, TM1, TM3	III [3]		IV	
Qualsiasi	TM2	IV			
Qualsiasi	TZ	Secondo valutazione del rischio			
<p>[1] Livello di prestazione III per le attività con carico d'incendio specifico $q_f > 600 \text{ MJ/m}^2$ [2] Livello di prestazione II per le attività con carico d'incendio specifico $q_f < 100 \text{ MJ/m}^2$.</p>					

[3] Livello di prestazione IV con carico d'incendio specifico $q_f > 900 \text{ MJ/m}^2$, oppure con carico d'incendio specifico $q_f > 600 \text{ MJ/m}^2$ se ubicate in opere da costruzione con presenza di altre attività (fabbricato o edificio di tipo misto).
[4] Livello di prestazione IV con carico d'incendio specifico $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$
[5] Per le aree TK2, livello di prestazione III

Tabella V.8-5: Livelli di prestazione per il controllo dell'incendio

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per il Controllo dell'Incendio sono riportati nella seguente tabella S.6-1 del D.M. 3/8/2015.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Protezione di base
III	Protezione di base e protezione manuale
IV	Protezione di base, protezione manuale e protezione automatica estesa a porzioni dell'attività
V	Protezione di base, protezione manuale e protezione automatica estesa a tutta l'attività

Tabella S.6-1: Livelli di prestazione per il controllo o l'estinzione dell'incendio

All'attività oggetto della presente valutazione è applicato il seguente livello di prestazione relativamente alla strategia di Controllo dell'Incendio, in accordo con i livelli di rischio determinati e in funzione di quanto riportato nelle Tabella S.6-2 del D.M. 3/8/2015.

Nella seguente tabella S.6-2 del D.M. 3/8/2015 sono riportati i criteri generalmente accettati per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione della presente strategia antincendio.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	<p>Attività dove siano verificate tutte le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - profilo di rischio: Rvita compresi in A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2; Rbeni pari a 1, 2; Rambiente non significativo; - densità di affollamento non superiore a 0,7 persone/m²; - tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m; - carico di incendio specifico qf non superiore a 600 MJ/m²; - superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000 m²; - non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; - non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio;
III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
IV	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 qf, 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

Al fine della determinazione delle classi di incendio è stato considerato un livello di rischio III.

Gli incendi sono classificati come nella tabella S.6-3 del D.M. 3/8/2015. Questa classificazione è definita secondo la natura del combustibile e non prevede una classe particolare per gli incendi in presenza di un rischio dovuto all'elettricità.

Classe di incendi o	Descrizione
A	Incendi di materiali solidi, usualmente di natura organica, che portano alla formazione di braci
B	Incendi di materiali liquidi o solidi liquefacibili, quali petrolio, paraffina, vernici, oli e grassi minerali, plastiche, ecc.
C	Incendi di gas
D	Incendi di metalli
F	Incendi di oli e grassi vegetali o animali (es. apparecchi di cottura)

Tabella S.6-3: Classi d'incendio secondo la norma europea EN 2

In particolare si ha:

Descrizione	Rvita	Carico di incendio specifico qf [MJ/m²]	Area [m²]	Livello di prestazione	Classe di incendio
Compartimento	B1	302,48	2.587,00	III	A - B

Soluzioni conformi

La tabella seguente S.6-4 del D.M. 3/8/2015 riporta alcuni estinguenti idonei per ciascuna classe di incendio.

Le classi di incendio estinguibili dai dispositivi sono sempre indicate con appropriati pittogrammi definiti dalla regola dell'arte.

Nel caso di incendi coinvolgenti impianti o apparecchiature elettriche sotto tensione, la scelta di estinguenti o mezzi di lotta contro l'incendio, deve essere effettuata a seguito di valutazione del rischio di elettrocuzione cui potrebbe essere sottoposto l'utilizzatore durante le operazioni di estinzione. La possibilità di utilizzare mezzi manuali di lotta all'incendio sulle

apparecchiature elettriche sotto tensione, compresi i limiti di impiego, deve essere chiaramente indicata sulla etichettatura del mezzo manuale individuato.

Classe di incendio	Estinguente
A	L'acqua, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate per tali incendi.
B	Per questo tipo di incendi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da schiuma, polvere e biossido di carbonio.
C	L'intervento principale contro tali incendi 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. La polvere e il biossido di carbonio sono sostanze estinguenti più comunemente utilizzate per tali incendi.
D	Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per gli incendi di classe A e B è idoneo per incendi di sostanze metalliche che bruciano (alluminio, magnesio, potassio, sodio). In tali incendi occorre utilizzare delle polveri speciali ed operare con personale particolarmente addestrato.
F	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: Estinguenti

Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

Per garantire il livello di prestazione II relativamente alla strategia "Controllo dell'Incendio" sarà impiegata una soluzione conforme.

La protezione di base ha l'obiettivo di garantire l'utilizzo di un presidio antincendio che sia efficace su un principio d'incendio, prima che questo inizi a propagarsi nell'attività.

La protezione di base si attua attraverso l'impiego di estintori.

La tipologia degli estintori installati è stata selezionata in riferimento alle classi di incendio di cui alla tabella S.6-3 del D.M. 3/8/2015 determinate secondo la valutazione del rischio dell'attività.

Estintori

Gli estintori saranno sempre disponibili per l'uso immediato e pertanto saranno collocati in posizione facilmente visibile e raggiungibile, in prossimità delle uscite di piano e lungo i percorsi d'esodo, in prossimità delle aree a rischio specifico.

Gli estintori sono di tipo omologato dal Ministero dell'Interno ai sensi del D.M. del 7/01/2005 (Gazzetta Ufficiale n. 28 del 4.02.2005) e successive modificazioni.

Appositi cartelli segnalatori ne facilitano l'individuazione, anche a distanza.

Caratteristiche tecniche

Elenco estintori

Piano	N.	Tipo	Classe 1	Classe 2
Piano Terra	16	Polvere chimica	34A	233B

Estintori di classe A

Il numero, la capacità estinguente e la posizione degli estintori di classe A per la protezione di base dell'attività sono stati determinati nel rispetto delle seguenti prescrizioni.

La protezione di base con estintori di classe A è limitata ai seguenti compartimenti :

Compartimento unico

Per ciascun piano dell'attività con superficie lorda $S > 200 \text{ m}^2$, ai sensi del punto 3 del paragrafo S.6.6.1.1 del D.M. 3/8/2015 saranno installati estintori di classe A in ragione:

- sarà installato un numero di estintori di classe A tale che la capacità estinguente totale CA sia non inferiore alla capacità estinguente minima CA,min calcolata come segue:

$$C_{A,min} = 0.21 * S$$

con S superficie lorda di ciascun piano dell'attività espressa in m^2

- almeno il 50% della CA,min sarà fornita da estintori con capacità estinguente non inferiore a 34 A.

- c. da ogni punto dell'attività sarà possibile raggiungere un estintore con un percorso effettivo di lunghezza non superiore a 20 m;

La superficie lorda dell'attività è 2.587 m², la capacità estinguente totale C_A risulta essere pari a 0,21 x 2.587,00 = 543,27 CA.

Si avrà pertanto la necessità di installare:

Descrizione	Superficie [m ²]	C _{A,min}	Estintori Installati
Piano Terra	2.587,00	543,27	n. 16 di capacità 34A

Estintori di classe B

Il numero, la capacità estinguente e la posizione degli estintori di classe B per la protezione di base dell'attività sono stati determinati nel rispetto delle seguenti prescrizioni.

La protezione di base con estintori di classe B è necessaria in tutto il compartimento.

Per il Compartimento per ciascun piano dell'attività con superficie lorda S > 200 m², ai sensi del punto 3 del paragrafo S.6.6.1.2 del D.M. 3/8/2015 saranno installati estintori di classe B in ragione:

- a. sarà installato un numero di estintori di classe B tale che la capacità estinguente totale C_B sia non inferiore alla capacità estinguente minima C_{B,min} calcolata come segue:

$$C_{B,min} = 1.44 * S$$

con S superficie lorda del compartimento espressa in m²;

- b. almeno il 50% della C_{B,min} sarà fornita da estintori con capacità estinguente non inferiore a 144 B
- c. da ogni sorgente di rischio dell'attività sarà possibile raggiungere un estintore con un percorso effettivo di lunghezza non superiore a 15 m;

In particolare si ha:

Descrizione	Superficie [m ²]	Capacità estinguente minima C _{B,min}	Capacità estinguente totale C _B	Estintori Installati
Compartimento	2.587,00	3725,28	3728	n.16 233B

IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

È presente un impianto idrico antincendio e gli idranti correttamente corredati sono:

- distribuiti in modo da consentire l'intervento in tutte le aree dell'attività;
- collocati in ciascun piano;
- dislocati in posizione facilmente accessibile e visibile;

Appositi cartelli segnalatori ne agevolano l'individuazione a distanza.

Gli idranti non sono posti all'interno delle scale in modo da non ostacolare l'esodo delle persone.

Ogni naspo è corredato da una tubazione semirigida lunga 20 m, realizzata a regola d'arte.

Ogni idrante è corredato da una tubazione flessibile lunga 20 m.

Rete di tubazioni

La rete di tubazioni è indipendente da quella dei servizi sanitari, interamente a secco

Le tubazioni sono protette dal gelo e dagli urti, ove se ne ravveda la necessità.

La rete è di tipo ad anello

Alimentazione

Gli idranti sono collegati all'acquedotto cittadino in grado di garantire le prestazioni idrauliche minime sotto riportate

Caratteristiche idrauliche: (viene applicata la normativa UNI 10779)

Protezione di capacità ordinaria

Livello di pericolosità: 2 (da tabella V.8-7)

Classificazione attività		Livello di pericolosità	Protezione esterna	Caratteristiche alimentazione idrica (UNI EN 12845)
Superficie	Quota dei piani			
AA	Qualsiasi	1 [1]	Non richiesta	Singola [2]
AB, AC	HA, HB, HC	2	Non richiesta	Singola
AB, AC	HD	2 [3]	Sì	Singola superiore
AD	Qualsiasi	2 [3]	Sì	Singola superiore
AE	Qualsiasi	3	Sì	Doppia

[1] Per le attività HC o HD si indica il livello di pericolosità 2;
[2] Per le attività AA+HA è ammessa alimentazione idrica di tipo promiscuo; per le attività HD si indica alimentazione idrica di tipo singola superiore;
[3] Per le attività con carico di incendio specifico $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$ si indica il livello di pericolosità 3.

N. idranti DN 45 = 7

Alimentazione in grado di alimentare in ogni momento contemporaneamente tutti gli idranti;

Portata per ognuno non inferiore a 120 l/min;

Pressione non inferiore a 2 bar in fase di scarica.

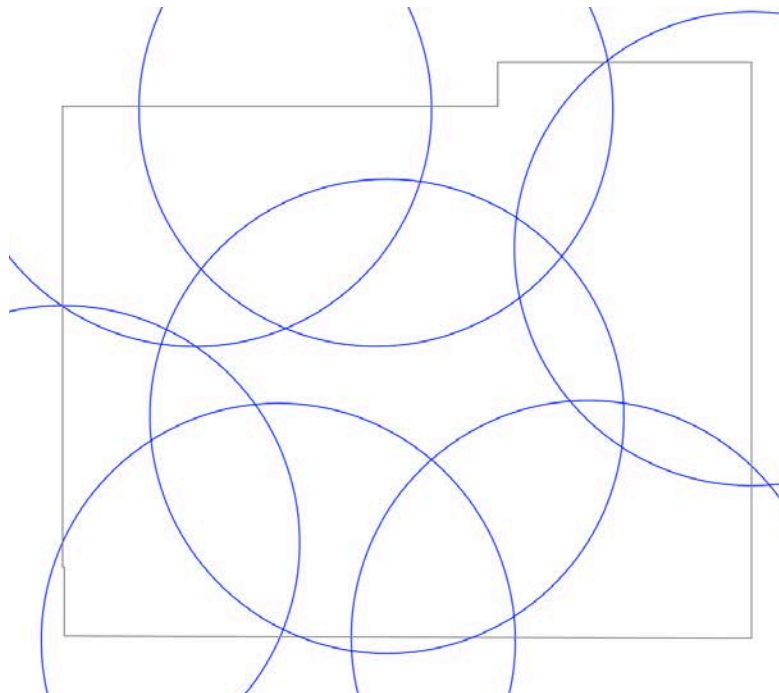
Alimentazione con autonomia non inferiore a 60 min.

L'impianto è mantenuto costantemente sotto pressione.

L'alimentazione avviene tramite collegamento ad acquedotto cittadino.

L'impianto è munito di attacco UNI 70, per il collegamento dei mezzi dei Vigili del fuoco, installato all'esterno in posizione ben visibile e facilmente accessibile ai mezzi di soccorso.

In seguito riportata la copertura di 20 m che ciascun idrante deve garantire.



Come si può notare l'intera attività risulta coperta.

Come riportato nella tabella V.8-5 la zona che maggiormente influenza la scelta del livello di attribuzione è la zona TA, ovvero la zona showroom.

Una soluzione alternativa per non procedere all'installazione di idranti e naspi in tutta l'attività, è quella di compartimentare la zona showroom, in questo modo la zona dovrà essere coperta interamente da naspi o idranti, mentre le zone rimanenti (TZ e TB2), in accordo con quanto riportato sulla tabella sopracitata non avranno necessità di protezione manuale.

La normativa tradizionale prevede che le attività commerciali siano dotate di idranti a protezione dell'intera attività, indipendentemente da come esse siano strutturate.

La protezione è determinata dalla superficie totale, nel caso in esame (superficie maggiore a 2500 mq) il livello richiesto per la progettazione di naspi ed idranti corrisponde ad un livello 2, coerentemente con quanto previsto dal D.M. 03/08/2015.

Non risultano pertanto differenze tra i due approcci.

Gli estintori devono essere installati in ragione di almeno uno ogni 150 mq di pavimento, o frazione, con un minimo di due estintori per piano o per compartimento, pertanto devono essere installati 15 estintori 34A-144BC.

Risulta quindi necessario un estintore in più con l'applicazione del nuovo codice.

3.7. RIVELAZIONE E ALLARME

Premessa

La strategia relativa alla “Rivelazione e Allarme” prevede l’installazione di impianti di rivelazione e allarme degli incendi (IRAI) con l’obiettivo principale di rivelare un incendio quanto prima possibile e di lanciare l’allarme al fine di attivare le misure protettive e gestionali (es. piano e procedure di emergenza e di esodo) progettate e programmate in relazione all’incendio rivelato ed all’area ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all’intera attività sorvegliata.

Le misure di rivelazione ed allarme sono state determinate in funzione di quanto stabilito nel capitolo V.8.5.7 del D.M. 23/11/2017.

Essendo l'attività commerciale classificata di tipo **AB** e di tipo **HA** il D.M. 23/11/2018 prevede alla tabella V.8-9 requisiti aggiuntivi rispetto a quelli previsti nel capitolo S.7 del D.M. 03/08/2015, pertanto l'attività avrà un livello minimo di prestazione delle misure di rivelazione ed allarme pari a **III**.

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per la “Rivelazione e Allarme” sono riportati nella seguente tabella S.7-1 del D.M. 3/8/2015.

Livello di prestazione	Descrizione
I	La rivelazione e allarme incendio è demandata agli occupanti
II	Segnalazione manuale e sistema d'allarme esteso a tutta l'attività
III	Rivelazione automatica estesa a porzioni dell'attività, sistema d'allarme, eventuale avvio automatico di sistemi di protezione attiva
IV	Rivelazione automatica estesa a tutta l'attività, sistema d'allarme, eventuale avvio automatico di sistemi di protezione attiva

Tabella S.7-1: Livelli di prestazione per rivelazione ed allarme incendio

Nella seguente tabella S.7-2 di cui al D.M. 3/8/2015 sono riportati i criteri generalmente accettati per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione della strategia antincendio "Rivelazione e Allarme".

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	<p>Attività dove siano verificate tutte le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> o R_{vita} compresi in A1, A2, Ci1, Ci2, Ci3; o R_{beni} pari a 1; o R_{ambiente} non significativo; - attività non aperta al pubblico; - densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m²; - non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; - tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; - superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000 m²; - carico di incendio specifico q_f non superiore a 600 MJ/m²; [1] - non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; - non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	<p>Attività dove siano verificate tutte le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> o R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2, Ci3; o R_{beni} pari a 1; o R_{ambiente} non significativo; - densità di affollamento non superiore a 0,7 persone/m²; - tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; - carico di incendio specifico q_f non superiore a 600 MJ/m²; [1] - non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; - non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.

IV	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 qf, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).
----	--

[1] Per attività di civile abitazione: carico di incendio specifico qf non superiore a 900 MJ/m²

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

All'attività oggetto della presente valutazione è applicato il seguente livello di prestazione relativamente alla strategia "Rivelazione e Allarme", in accordo con i livelli di rischio determinati e in funzione di quanto riportato nelle Tabella S.7-2 del D.M. 3/8/2015

Nel caso in esame si ha:

Descrizione	Rvita	Livello di prestazione	Impianto IRAI
Compartimento unico	B1	III	Rivelazione automatica estesa a porzioni dell'attività, sistema d'allarme, eventuale avvio automatico di sistemi di protezione attiva

Soluzioni progettuali

Per il Compartimento unico gli IRAI (Impianto di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio) progettati secondo UNI 9795 sono considerati soluzione conforme.

Le soluzioni conformi sono descritte in relazione alle funzioni previste nella norma EN 54-1 e UNI 9795.

Per il sistema IRAI è prevista la verifica della compatibilità e della corretta interconnessione dei componenti, compresa la specifica sequenza operativa delle funzioni da svolgere. Gli IRAI saranno verificati in conformità alla norma UNI EN 54-13.

Le funzioni principali di un impianto IRAI, secondo la norma EN 54-1 e UNI 9795, sono le seguenti:

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.7-3: Funzioni principali degli IRAI

Le funzioni secondarie di un impianto IRAI, secondo la norma EN 54-1 e UNI 9795, sono le seguenti:

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 (building management)

Tabella S.7-4: Funzioni secondarie degli IRAI

In particolare l'impianto IRAI avrà le seguenti caratteristiche:

Compartimento:

- 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
- 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

Per garantire i livelli di prestazione relativamente alla strategia “*Rivelazione e Allarme*” le funzioni principali e secondarie di un impianto IRAI secondo la norma EN 54-1 e UNI 9795, rispettano le prescrizioni della Tabella S.7-5 del D.M. 3/8/2015, in particolare:

Livello di prestazione	Aree sorvegliate	Funzioni minime degli IRAI secondo EN 54-1	Funzioni di evacuazione e allarme	Funzioni di avvio protezione attiva ed arresto altri impianti
III	Spazi comuni, vie d'esodo e spazi limitrofi, aree a rischio specifico	A, B, D, L, C, E, F, G, H	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, ...).	Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza Oppure Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master)

L'impianto progettato sarà realizzato e mantenuto a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.

Segnaletica

La posizione dei componenti degli impianti di protezione attiva impiegati dagli addetti antincendio o dalle squadre di soccorso per la gestione dell'emergenza (es. pulsanti, centrale di rivelazione, ripetizione allarmi, ...) sarà indicata da apposita segnaletica di sicurezza.

Impianto di rivelazione incendi

In considerazione dei potenziali rischi di incendio è stata rilevata la necessità di installare un impianto di rivelazione di incendio; questo è progettato e realizzato a regola d'arte, in conformità alla norma UNI 9795.

Caratteristiche tecniche:

- la segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori utilizzati determina una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio nella centrale di controllo e segnalazione, la quale è ubicata in ambiente sempre presidiato (portineria);
- l'impianto consente l'azionamento automatico dei dispositivi di allarmi posti nell'attività entro i seguenti tempi:
 - a) 2 minuti dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente da due o più rivelatori o dall'azionamento di un qualsiasi pulsante manuale di segnalazione di incendio;
 - b) 5 minuti dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi rivelatore, qualora la segnalazione presso la centrale di allarme non sia tacitata dal personale preposto;

Lungo le vie di esodo e in luoghi presidiati, sono installati dei dispositivi manuali di attivazione del sistema di allarme; questi sono installati sottovetro in contenitore ben segnalato.

È altresì installato un martelletto per permettere l'agevole rottura del vetro di protezione del pulsante di attivazione manuale del sistema di allarme.

3.8. CONTROLLO DI FUMI E CALORE

Premessa

La strategia relativa alla “Controllo di Fumi e Calore” 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.

Le misure di controllo di fumo e calore sono state determinate in funzione di quanto stabilito nel capitolo V.8.5.8 del D.M. 23/11/2018.

In particolare essendo l'attività commerciale classificata di tipo **AB** il D.M. 23/11/2018 prevede alla tabella V.8-10 requisiti aggiuntivi rispetto a quelli previsti nel capitolo S.8 del D.M. 03/08/2015, pertanto l'attività avrà un livello minimo di prestazione delle misure di controllo fumi e calore pari a **II**.

È permesso un livello di prestazione II dal momento che il carico di incendio specifico è inferiore a 600 MJ/m² e la velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio $\delta_a < 3$.

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per la “Controllo di Fumi e Calore” sono riportati nella seguente tabella S.8-1 del D.M. 3/8/2015.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio da piani e locali del compartimento durante le operazioni di estinzione condotte dalle squadre di soccorso
III	Deve essere mantenuto nel compartimento uno strato libero dai fumi che permetta: <ul style="list-style-type: none">• la salvaguardia degli occupanti e delle squadre di soccorso,• la protezione dei beni, se richiesta. Fumi e calore generati nel compartimento non devono propagarsi ai compartimenti limitrofi.

Tabella S.8-1: Livelli di prestazione per controllo di fumo e calore

Nella seguente tabella S.8-2 del D.M. 3/8/2015 sono riportati i criteri generalmente accettati per l'attribuzione ai compartimenti dell'attività dei singoli livelli di prestazione della presente strategia antincendio.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Compartimenti dove siano verificate tutte le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • non adibiti ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto; • superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 25 m²;
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 qf, 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

All'attività oggetto della presente valutazione è applicato il seguente livello di prestazione relativamente alla strategia "Controllo di Fumi e Calore", in accordo con i livelli di rischio determinati e in funzione di quanto riportato nelle Tabella S.8-2 D.M. 3/8/2015.

Nel caso in esame si ha:

Descrizione	Rvita	Livello di prestazione	Impianto SEFC
Compartimento unico	B1	II	Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio da piani e locali del compartimento durante le operazioni di estinzione condotte dalle squadre di soccorso

Soluzioni progettuali

Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

Per il compartimento per ogni piano e locale del compartimento è stata prevista la possibilità di effettuare smaltimento di fumo e calore d'emergenza secondo quanto previsto al paragrafo S.8.5. del D.M. 3/8/2015.

Smaltimento di fumo e calore d'emergenza

Caratteristiche

Le aperture di smaltimento consentiranno lo smaltimento di fumo e calore da piani e locali del compartimento verso l'esterno dell'attività.

Le aperture di smaltimento saranno protette dall'ostruzione accidentale durante l'esercizio dell'attività.

La gestione delle aperture di smaltimento sarà considerata nel piano di emergenza dell'attività.

Realizzazione

Le aperture di smaltimento saranno realizzate in modo che:

- a. sia possibile smaltire fumo e calore da tutti gli ambiti del compartimento;
- b. fumo e calore smaltiti non interferiranno con il sistema delle vie d'esodo, non propagheranno l'incendio verso altri locali, piani o compartimenti;

Le aperture di smaltimento saranno realizzate secondo uno dei tipi previsti nella tabella S.8-3 del D.M. 3/8/2015.

Tipo	Descrizione
SEa	Permanentemente aperte
SEb	Dotate di sistema automatico di apertura con attivazione asservita ad IRAI
SEc	Provviste di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi, ...) ad apertura comandata da posizione protetta e segnalata
SEd	Provviste di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi, ...) ad apertura comandata da posizione non protetta
SEe	Provviste di elementi di chiusura permanenti (es. pannelli bassofondenti, ...) di cui sia dimostrata l'affidabile apertura nelle effettive condizioni d'incendio (es. condizioni termiche generate da incendio naturale sufficienti a fondere efficacemente il pannello bassofondente di chiusura, ...) o la possibilità di

immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso.

In particolare le aperture saranno del tipo:

Descrizione	Carico di incendio specifico q_f	Tipo aperture di smaltimento	Tipo dimensionamento di smaltimento	Superficie aperta di smaltimento $[m^2]$
Compartimento unico	302,48	SEd	SE1	$\geq 65,00$

Dimensionamento

Le dimensioni minime delle aperture di smaltimento sono state desunte dalla tabella S.8-4 del D.M. 3/8/2015 in funzione del carico di incendio specifico q_f e della superficie lorda di ciascun piano dei vari piani del compartimento.

Compartimento unico

Carico di incendio specifico q_f : 302,48 MJ/m²

Piano	Superficie $[m^2]$	Superficie minima delle aperture di smaltimento S_{sm} $[m^2]$	Superficie di smaltimento $[m^2]$	Tipo dimensionamento aperture di smaltimento	Requisiti aggiuntivi
(0) - Piano Terra	2.587,00	(A/40) = 64,6	$\geq 65,00$	SE1	nessuno

Indicazioni complementari

L'impianto è progettato, sarà realizzato e mantenuto a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.

I parametri e le caratteristiche impiegati per la progettazione degli impianti sono stati individuati dai soggetti responsabili della valutazione del rischio di incendio e della progettazione dell'attività.

I responsabili di tali attività hanno l'obbligo di mantenere le condizioni valutate per l'individuazione dei parametri e delle caratteristiche di progetto degli impianti.

Segnaletica

La posizione dei componenti degli impianti di protezione attiva impiegati dagli addetti antincendio o dalle squadre di soccorso per la gestione dell'emergenza (es. pulsanti, centrale di rivelazione, ripetizione allarmi, ...) sarà indicata da apposita segnaletica di sicurezza.

3.9. OPERATIVITÀ ANTINCENDIO

Premessa

La strategia relativa alla “Operatività Antincendio” ha come scopo di rendere possibile l'effettuazione di interventi di soccorso dei Vigili del fuoco in tutte le attività, garantendo altresì la sicurezza dei soccorritori.

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per L'operatività antincendio sono riportati nella seguente tabella S.9-1 del D.M. 3/8/2015.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio
III	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti
IV	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Accessibilità protetta per Vigili del fuoco a tutti i locali dell'attività

Tabella S.9-1: Livelli di prestazione per l'operatività antincendio

Nella seguente tabella S.9-2 del D.M. 3/8/2015 sono riportati i criteri generalmente accettati per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività dove siano verificate tutte le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none">• profili di rischio:• Rvita compresi in A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2;<ul style="list-style-type: none">- Rbeni pari a 1;- Rambiente non significativo;• densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m²;• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m;• superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000
III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.

IV	<p>Attività dove sia verificata almeno una delle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • profilo di rischio Rbeni compreso in 3, 4; • elevato affollamento complessivo: <ul style="list-style-type: none"> ○ se aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 300 persone; - se non aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 1000 persone; • numero totale di posti letto superiore a 100 e profili di rischio Rvita compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative e affollamento complessivo superiore a 25 persone; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione e affollamento complessivo superiore a 25 persone;
----	---

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

All'attività oggetto della presente valutazione è applicato il seguente livello di prestazione relativamente alla gestione dell'operatività antincendio, in accordo con i livelli di rischio determinati e in funzione di quanto riportato nelle Tabella S.9-2 del D.M. 3/8/2015

Nel caso in esame si ha:

Descrizione	Rvita	Rben i	Livello di prestazione	Operatività Antincendio
Compartimento unico	B1	1	II	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio

Soluzioni progettuali

Soluzioni conformi per il livello di prestazione II, III, IV

Per garantire il livello di prestazione sarà permanentemente assicurata la possibilità di avvicinare mezzi di soccorso antincendio adeguati al rischio d'incendio agli accessi presso

i piani di riferimento dei compartimenti di ciascuna opera da costruzione dell'attività. Di norma la distanza dei mezzi di soccorso dagli accessi non sarà superiore a 50 m.

In particolare si ha:

Compartimento unico

Livello di prestazione al fuoco: III - Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio

Accesso mezzi	Distanza [m]	Accostabilità Piani	Colonna a secco
SI	≤ 50,00	SI	NO

3.10. SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO

Premessa

Ai fini della sicurezza antincendio devono essere considerati almeno i seguenti impianti tecnologici e di servizio:

- a. produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica;
- b. protezione contro le scariche atmosferiche;
- c. sollevamento/trasporto di cose e persone (es. ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili, ...);
- d. deposito, trasporto, distribuzione e utilizzazione di solidi, liquidi e gas combustibili, infiammabili e comburenti;
- e. riscaldamento, climatizzazione, condizionamento e refrigerazione, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione, e di ventilazione ed aerazione dei locali;
- f. estinzione o controllo delle esplosioni.

Per gli impianti tecnologici e di servizio inseriti nel processo produttivo dell'attività il progettista effettua la valutazione del rischio di incendio e di esplosione (D.M. 3/8/2015 capitolo V.2 - Aree a rischio per atmosfere esplosive) e prevede adeguate misure contro l'incendio o l'esplosione di tipo preventivo, protettivo, gestionale. Tali impianti devono essere progettati nel rispetto del livello di prestazione applicato e, per quanto possibile, in analogia alle prescrizioni minime di sicurezza antincendio riportate al paragrafo S.10.5, del D.M. 3/8/2015 compatibilmente con le esigenze dell'attività.

Livelli di prestazione

Il livello di prestazione per La Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio è riportato nella seguente tabella S.10-1 del D.M. 3/8/2015

Livello di prestazione	Descrizione
I	Impianti progettati, realizzati e gestiti secondo la regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza

Tabella S.10-1 del D.M. 3/8/2015: Livelli di prestazione per la sicurezza degli impianti

Il livello di prestazione I si applica a tutte le attività.

Soluzioni progettuali

Soluzioni conformi

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

Tali impianti devono garantire gli obiettivi di sicurezza antincendio di seguito specificati riportati al paragrafo S.10.5 del D.M. 3/8/2015 e le prescrizioni aggiuntive applicabili riportate al paragrafo S.10.6. del D.M. 3/8/2015.

Obiettivi di sicurezza antincendio

Gli impianti tecnologici e di servizio rilevanti ai fini della sicurezza antincendio rispettano i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio:

- a. limitare la probabilità che possano costituire causa di innesco di incendio o di esplosione;
- b. limitare la propagazione di un incendio all'interno degli ambienti in cui sono installati ed a quelli contigui;
- c. non devono rendere inefficaci le altre misure antincendio, in particolare non devono alterare le caratteristiche degli elementi di compartimentazione;
- d. consentire agli occupanti di lasciare gli ambienti in condizione di sicurezza;
- e. consentire alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- f. devono 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, avranno le seguenti caratteristiche:

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

Prescrizioni aggiuntive di sicurezza antincendio

Le seguenti prescrizioni aggiuntive rispetto alle prescrizioni minime si applicano a specifiche tipologie di impianti tecnologici e di servizio di seguito indicati.

S.10.6.1 - Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

Per questa tipologia gli impianti sono progettati, installati, verificati, eserciti e mantenuti a regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, secondo le norme di buona tecnica applicabili, garantendo gli obiettivi di sicurezza antincendio previsti al paragrafo S.10.5 e la conformità alle prescrizioni tecniche riportate al paragrafo S.10.6.

Soluzioni conformi

Utenza	Interruzione [s]	Autonomia [min]
Illuminazione di sicurezza, IRAI	interruzione breve	30,00 [1]
Scale mobili e marciapiedi mobili utilizzati per l'esodo [3], ascensori antincendio, SEFC		0 [1]
Sistemi di controllo o estinzione degli incendi		0 [2] (pari al funzionamento dell'impianto: NO)
Ascensori di soccorso		0
Altri Impianti	interruzione media	120,00

[1] L'autonomia deve essere comunque congrua con il tempo disponibile per l'esodo dall'attività.

[2] L'autonomia può essere inferiore e pari al tempo di funzionamento dell'impianto

[3] Solo se utilizzate in movimento durante l'esodo (progettazione con soluzione diversa dalla conforme - Capitolo S.4).

Tabella S.10-2: Autonomia minima ed interruzione dell'alimentazione elettrica di sicurezza

Altri impianti

Paragrafo	Tipologia impianto	Applicazione soluzione conforme	N/A
S.10.6.2	Impianti fotovoltaici		X
S.10.6.3	Protezione contro le scariche atmosferiche	X	
S.10.6.4	Impianti di sollevamento e trasporto di cose e persone		X
S.10.6.5	Impianti di distribuzione gas combustibili		X
S.10.6.6	Deposito di combustibili		X
S.10.6.7	Impianti di distribuzione di gas medicali		X
S.10.6.8	Opere di evacuazione dei prodotti della combustione		X
S.10.6.9	Impianti centralizzati di climatizzazione e condizionamento		X

Soluzioni conformi applicate

S.10.6.3. Protezione contro le scariche atmosferiche

1. Per tutte le attività deve essere eseguita una valutazione dei rischi da fulminazione.
2. Sulla base dei risultati della valutazione del rischio di fulminazione, gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche devono essere realizzati nel rispetto delle relative norme tecniche.

Segnaletica di sicurezza

E' installata cartellonistica di emergenza conforme al D.Lgs. n. 81/2008, avente il seguente scopo:

- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza, o ai mezzi di soccorso o salvataggio;
- fornire altre indicazioni in materia di sicurezza;

E' segnalato l'interruttore di emergenza atto a porre fuori tensione l'impianto elettrico dell'attività.

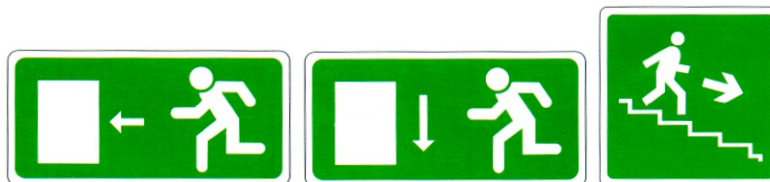
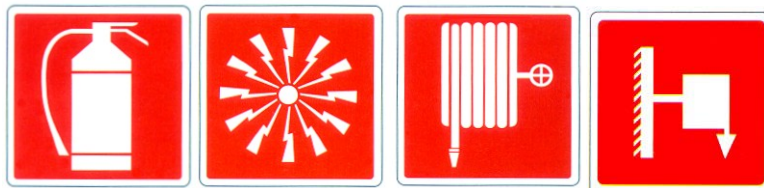
Sono apposti cartelli indicanti:

- le uscite di sicurezza dei locali;
- la posizione dei pulsanti dei punti manuale di allarme;
- la posizione degli estintori a servizio dell'attività;

Sono installati cartelli di:

- divieto;
- avvertimento;
- prescrizione;
- salvataggio o di soccorso;
- informazione in tutti i posti interni o esterni all'attività, nei quali è ritenuta opportuna la loro installazione;

Segnaletica utilizzata



Sono installati in particolare i seguenti cartelli:

- divieto di usare fiamme libere;
- divieto di depositare sostanze infiammabili o combustibili;
- divieto di fumare;

3.11. CENTRALE TERMICA

In seguito sono riportate le soluzioni progettuali adottate ai fini della messa in sicurezza della centrale termica.

La centrale termica esistente risulta di potenza inferiore a 116 kW pertanto non soggetta ai sensi del DPR 151/2011

DATI GENERALI - Attività secondaria NON SOGGETTA

Centrali termiche

Centrale con potenza: 115,80 kW.

La centrale non risulta soggetta ai sensi del DPR 151/2011, nonostante questo è stato applicato il DM 12/04/1996, in quanto di potenza superiore ai 35 kW.

La presente relazione è redatta in conformità al Decreto del 12/4/1996 e ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio.

RELAZIONE TECNICA

La presente relazione è redatta in conformità a: D.M. del 12/04/1996

La presente relazione ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio.

TERMINI E DEFINIZIONI

I termini le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 30/11/1983.

Tipo intervento: Adeguamento esistente.

Tipo impianto

L'impianto alimentato a gas di rete / metano (alimentazione a gas), a servizio di apparecchi per la climatizzazione di edifici ed ambienti, per la produzione centralizzata di acqua calda, acqua surriscaldata e/o vapore

La relazione si riferisce ad un impianto esistente per il seguente tipo di intervento:
adeguamento esistente

L'impianto è esistente prima della data del 12/4/1996.

Elenco apparecchiature presenti

Numero	Potenza [kW]	Descrizione
1	115,80	Fabbricante: Biasi Modello: NTN AR 90

L'impianto, ha una potenzialità termica totale al focolare pari a:

Potenza in kW = 115,80

Luoghi di installazione degli apparecchi

Gli apparecchi sono installati nella volumetria del fabbricato servito ma con accesso da esterno.

INSTALLAZIONE IN FABBRICATI DESTINATI ANCHE AD ALTRO USO O IN LOCALI INSERITI NELLA VOLUMETRIA DEL FABBRICATO SERVITO

DISPOSIZIONI COMUNI

Ubicazione

Il locale è fuori terra, e ha un perimetro di 13 m.

La parete più lunga, di lunghezza 2,5 m, rispetta il minimo del 15% rispetto al perimetro del fabbricato:

$0,15 \times 13 = 1,95$ m, come requisito minimo per poter installare gli impianti termici in un locale di un fabbricato. Essa risponde completamente ai requisiti minimi di confine previsti al punto 4.1.1 (su spazio scoperto o strada pubblica o privata scoperta).

L'accesso avviene da spazio scoperto.

Aperture di aerazione

I locali sono dotati di aperture permanenti di aerazione realizzate su parete esterna.

Le aperture di aerazione sono realizzate e collocate in modo da evitare la formazione di sacche di gas.

Le aperture sono realizzate nel punto più alto della parete di cui al punto 4.1.1. b).

Sarà rispettata la condizione indicata al punto 4.1.2 del D.M. 12/4/1996

Infatti, le superfici libere minime, calcolate in funzione della portata termica complessiva, hanno il seguente valore ("Q" esprime la portata termica in kW ed "S" la superficie minima di aerazione, espressa in cm²):

- trattandosi di locali fuori terra, $S = Q \times 8.6$. Pertanto $S = 996,00 \text{ cm}^2$;

In ogni caso in osservanza al punto p. 4.2.3, ciascuna apertura non avrà superficie netta inferiore a 0,30 m².

Superficie aerazione locale effettiva = 3000,00 cm² (0,45 m²).

Le aperture di aerazione saranno protette da grigliati metallici, in modo comunque che non venga ridotta la superficie netta di aerazione di cui sopra.

La superficie netta di aerazione è aumentata del 50% rispetto ai valori indicati al punto 4.1.2 del DM 12/4/1996 e si estende lungo almeno il 70% della parete attestata sull'esterno, per una altezza in ogni punto, non inferiore a 0,50 m.

Disposizione degli apparecchi all'interno dei locali

Le distanze tra un qualsiasi punto esterno degli apparecchi e le pareti verticali e orizzontali del locale, nonché le distanze fra gli apparecchi installati nello stesso locale permettono l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria, secondo quanto prescritto dal costruttore dell'apparecchio.

Locali di installazione di apparecchi per la climatizzazione di edifici ed ambienti, per la produzione centralizzata di acqua calda, acqua surriscaldata e/o vapore

I locali sono destinati esclusivamente agli impianti termici.

Ubicazione

Essendo i locali sottostanti o contigui ad ambienti soggetti ad affollamento superiore a 0,40 persone/m², la parete confinante con spazio scoperto si estende per una lunghezza non inferiore al 20% del perimetro e la pressione di esercizio non supererà i 0,04 bar.

Caratteristiche costruttive

I locali costituiscono compartimento antincendio.

Tipo strutture orizzontali = pannelli in c.a. compresso

Tipo strutture verticali di tamponamento = pannelli in c.a

Le strutture sono realizzate con materiali incombustibili; quelle portanti possiedono requisiti di resistenza al fuoco non inferiori a R 60; quelle di separazione da altri ambienti non inferiori a REI 60.

Disposizione degli apparecchi all'interno dei locali

Il posizionamento dei vari componenti degli impianti è tale da evitare il rischio di formazione di sacche di gas in misura pericolosa.

Accesso

L'accesso al locale centrale termica avviene Da spazio scoperto;

Porte

Le porte del locale hanno le seguenti caratteristiche:

- apribili verso l'esterno;
- munite di congegno di autochiusura;
- di altezza minima di 2 m;
- di larghezza minima 0,60 m;

caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 60;

IMPIANTO INTERNO DI ADDUZIONE DEL GAS

GENERALITA'

Il dimensionamento delle tubazioni e degli eventuali riduttori di pressione è tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione.

L'impianto interno ed i materiali impiegati sono conformi alla legislazione tecnica vigente.

Materiali delle tubazioni

Sono utilizzati solo tubi idonei, cioè quelli rispondenti alle caratteristiche di seguito indicate.

Tipo tubazioni interne: acciaio (con saldatura)

Tipo tubazioni esterne: polietilene

Tubi di acciaio

I tubi di acciaio hanno caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI EN 10255.

I tubi in acciaio con piani interrati, hanno caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 8488.

Tubi di polietilene

I tubi di polietilene, hanno caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle indicate dalla norma UNI ISO 4437 serie S8, con spessore minimo di 3 mm.

Giunzioni, raccordi e pezzi speciali, valvole

Tubazioni in acciaio

Caratteristiche:

- i giunti a tre pezzi vengono utilizzati esclusivamente per i collegamenti iniziale e finale dell'impianto interno;
- le giunzioni dei tubi di acciaio sono realizzate mediante raccordi con filettature o a mezzo saldatura di testa per fusione o a mezzo di raccordi flangiati;
- nell'utilizzo di raccordi con filettatura vengono impiegati dei mezzi di tenuta, quali ad esempio canapa con mastici adatti (tranne per il gas con densità maggiore di 0,80), nastro di tetrafluoroetilene, mastici idonei per lo specifico gas. Non vengono utilizzati biacca, minio o altri materiali simili;
- tutti i raccordi ed i pezzi speciali sono realizzati di acciaio oppure di ghisa malleabile; quelli di acciaio con estremità filettate o saldate, quelli di ghisa malleabile con estremità unicamente filettate;
- le valvole sono di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e di chiuso. Esse sono di acciaio, di ottone o di ghisa sferoidale con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inserite;

Tubazioni in polietilene

Caratteristiche:

- i raccordi ed i pezzi speciali sono realizzati in polietilene; le giunzioni sono realizzate mediante saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti o mediante saldatura per elettrofusione o saldatura mediante appositi raccordi elettrosaldabili;
- le giunzioni miste, tubo di polietilene con tubo metallico, sono realizzate mediante raccordi speciali (giunti di transizione) polietilene metallo idonei per saldatura o raccordi metallici filettati o saldati;

- le valvole per tubi di polietilene sono di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e di chiuso. Esse sono di acciaio, di ottone o di ghisa sferoidale con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inserite;

POSA IN OPERA

Percorso delle tubazioni

Il percorso tra punto di consegna ed apparecchi utilizzatori è il più breve possibile ed è:

- all'esterno dei fabbricati interrato;

Nei locali di installazione degli apparecchi il percorso delle tubazioni è in vista.

Generalità

- Le tubazioni sono protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti;
- Le tubazioni del gas non sono utilizzate come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso;
- Le tubazioni non sono collocate nelle canne fumarie, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie;
- Eventuali riduttori di pressione o prese libere dell'impianto interno sono collocati all'esterno degli edifici o, nel caso delle prese libere, anche all'interno dei locali, se destinati esclusivamente all'installazione degli apparecchi. Queste sono chiuse o con tappi filettati o con sistemi equivalenti;
- Non sono utilizzati tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altro impianto già funzionante;
- All'esterno dei locali di installazione degli apparecchi è installata, sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso;
- Per il collegamento dell'impianto interno finale, e iniziale (se alimentato tramite contatore), sono utilizzati tubi metallici flessibili continui;
- Nell'attraversamento di muri la tubazione non presenta giunzioni o saldature ed è protetta da guaina murata con malta di cemento. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra guaina e tubazione gas è sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, assicurando comunque il

deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno;

- Non sono attraversati giunti sismici
- Le condotte, comunque installate, distano almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio;
- Fra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi è adottata una distanza, minima di 10 cm; nel caso di incrocio, quando tale distanza minima non può essere rispettata, è comunque evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica; qualora, nell'incrocio, il tubo del gas è sottostante a quello dell'acqua, esso è protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma;

Modalità di posa in opera all'esterno dei fabbricati

Posa in opera interrata

- Tutti i tratti interrati delle tubazioni metalliche sono provvisti di un adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione ed isolati, mediante giunti dielettrici, da collocarsi fuori terra, nelle immediate prossimità delle risalite della tubazione;
- Le tubazioni sono posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 100 mm, e ricoperte per altri 100 mm di sabbia dello stesso tipo;
- Per le tubazioni in polietilene è inoltre previsto a circa 300 mm sopra la tubazione, la sistemazione di nastri di segnalazione;
- L'interramento della tubazione, misurato tra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, è almeno pari a 600 mm. Nei casi in cui tale profondità non può essere rispettato è prevista una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni;
- Le tubazioni interrate in polietilene sono collegate alle tubazioni metalliche prima della fuoriuscita dal terreno e prima del loro ingresso nel fabbricato;

Modalità di posa in opera all'interno dei locali dell'impianto

Modalità posa in opera: in vista

Gruppo di misurazione

Il contatore del gas è installato: in un contenitore

È installata una valvola di intercettazione di tipo: a chiusura manuale

Prova di tenuta dell'impianto interno

La prova di tenuta è eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno e di collegarlo al punto di consegna degli apparecchi. Se qualche parte dell'impianto non è in vista, la prova di tenuta precede la copertura della tubazione.

La prova dei tronchi in guaina contenenti giunzioni saldate è eseguita prima del collegamento alle condotte di impianto.

La prova è effettuata adottando gli accorgimenti necessari per l'esecuzione in condizioni di sicurezza e con le seguenti modalità:

- a) si tappano provvisoriamente tutti i raccordi di collegamento agli apparecchi e al contatore;
- b) si immette nell'impianto aria od altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione pari a:
 - impianti di 6° specie 1 bar;
 - impianti di 7° specie: 0,10 bar (tubazioni non interrate), 1 bar (tubazioni interrate);
- c) dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (comunque non minore di 15 min), si effettua una prima lettura della pressione, mediante un manometro ad acqua od apparecchio equivalente, di idonea sensibilità minima;
- d) la prova ha la durata di:
 - 24 ore per tubazioni interrate di 6° specie;
 - 4 ore per tubazioni non interrate di 6° specie;
 - 30 min per tubazioni di 7° specie;

Al termine della prova non devono verificarsi cadute di pressione rispetto alla lettura iniziale;

- e) Se si verificassero delle perdite, queste sono ricercate con l'ausilio di soluzione saponosa o prodotto equivalente ed eliminate; le parti difettose sono sostituite e le guarnizioni rifatte. Non si effettuano riparazioni di dette parti con mastici, ovvero cianfrinarle. Eliminate le perdite, si esegue di nuovo la prova di tenuta dell'impianto;

- f) La prova è considerata favorevole quando non si verificano cadute di pressione. Per ogni prova a pressione è redatto relativo verbale di collaudo;

Apparecchi e bruciatori

Il bruciatore è munito del dispositivo automatico di sicurezza totale che interrompe il flusso del gas qualora, per qualsiasi motivo, venga a spegnersi la fiamma.

In caso di spegnimento della fiamma l'alimentazione del gas è completamente arrestata entro due secondi così come previsto dalla normativa vigente.

L'alimentazione del gas è arrestata anche in mancanza di ogni fonte di energia. Tale dispositivo di sicurezza è di tipo approvato dal Ministero dell'Interno.

Nel locale è imposto il divieto di escludere o modificare il funzionamento dei dispositivi di sicurezza.

L'impianto effettua il prelavaggio della camera di combustione e delle diverse parti del circuito nelle operazioni di accensione o riaccensione del bruciatore in quanto trattasi di bruciatore ad aria soffiata.

Il camino dell'impianto è indipendente e non è utilizzato per altre utenze.

6 DISPOSIZIONI COMPLEMENTARI

Impianto elettrico

Caratteristiche impianto:

- l'impianto elettrico è realizzato in conformità alla normativa vigente. Tale conformità è attestata secondo le procedure previste dalla normativa vigente;
- l'interruttore generale nei locali è installato all'esterno dei locali, in posizione segnalata ed accessibile;

Mezzi di estinzione degli incendi

In ogni locale è in prossimità di ciascun apparecchio è installato un estintore di classe 21A - 89BC. I mezzi di estinzione degli incendi sono idonei alle lavorazioni o ai materiali in deposito nei locali ove questi sono consentiti.

Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza richiama l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposte a segnalare la posizione della valvola esterna di intercettazione generale del gas e dell'interruttore elettrico generale.

Esercizio e manutenzione

Sono rispettati gli obblighi di cui all'art. 11 del D.P.R. 26 agosto 1993 n. 412 (S.O.G.U. n. 242 del 14 ottobre 1993).

Nei locali è vietato depositare ed utilizzare sostanze infiammabili o tossiche e materiali non attinenti all'impianto e sono adottate adeguate precauzioni affinché, durante qualunque tipo di lavoro, l'eventuale uso di fiamme libere non costituisca fonte di innesco.

SEGNALETICA UTILIZZATA

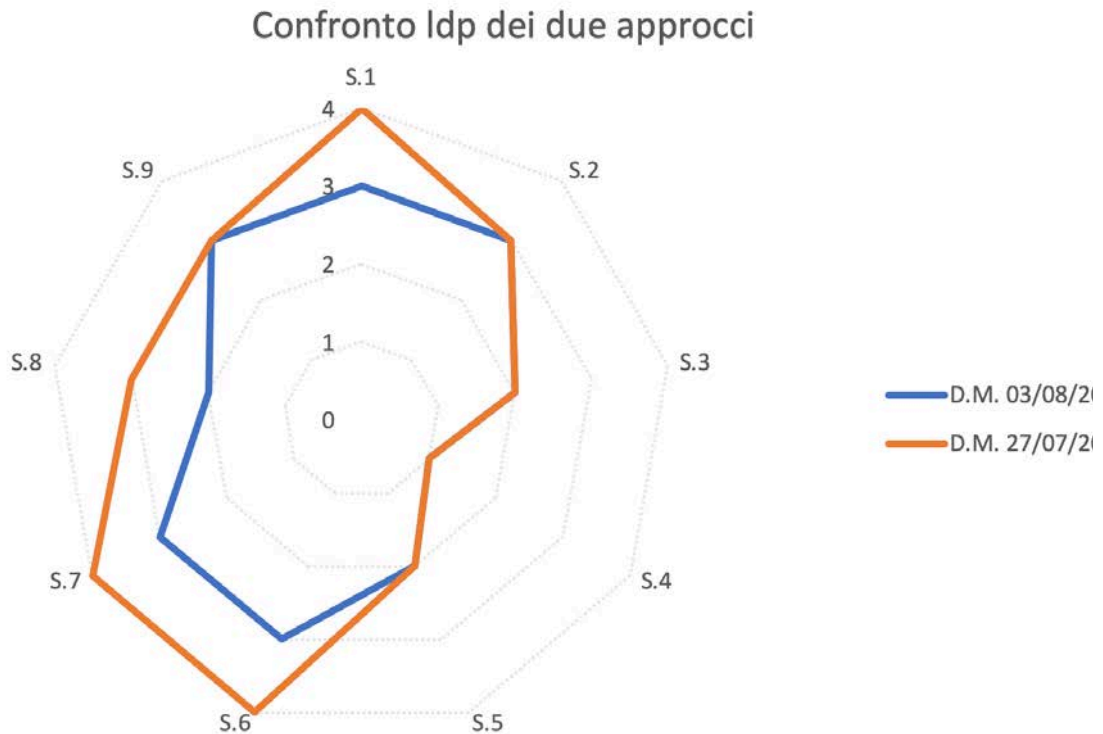
RIEPILOGO CONFRONTO NORMATIVO	
D.M. 23/11/2018	D.M. 27/07/2010
Massimo affollamento: 57 Classificazione dell'attività AB Classificazione dell'attività HA	Massimo affollamento: 57 Altezza antincendi: 0,00 m
Strategia S.1 L.d.p. III - II	3.2 Reazione al fuoco dei materiali
Vie di esodo verticali, passaggi di comunicazione vie di esodo orizzontali	
Gruppo GM2 (ex classe 1)	50% massimo di classe A2, il resto classe A1
Altri ambienti	
Gruppo GM3 (ex classe 2) negli spazi di esposizione e vendita	Pavimenti e soffitti di classe A2, pareti tra attività di vendita classe A1
Strategia S.2 L.d.p. III	3.1 Resistenza al fuoco delle strutture
R/REI 30	R/REI 30 con impianto di spegnimento automatico
Strategia S.3 L.d.p. II	3.3 Compartimentazione
Massima superficie del compartimento: 32000,00 m ²	Edificio isolato massima superficie del compartimento: 2500 m ²
Quanto previsto nella strategia S.2	Requisiti di resistenza al fuoco indicati al punto 3.1 Caratteristiche di resistenza al fuoco dei vani scala congrue con quanto previsto al punto 3.1. Caratteristiche di resistenza al fuoco degli ascensori che attraversano più

	compartimenti congrue con quanto previsto al punto 3.1.
Strategia S.4 L.d.p. I	4.0 Misure per il dimensionamento delle vie di esodo
<p>Massimo affollamento ipotizzabile: 57</p> <p>N. minimo di uscite : 2</p> <p>Max lunghezza esodo: 50,00 m</p> <p>Max lunghezza corridoio cieco: 20,00 m</p> <p>Larghezza minima delle vie di esodo orizzontali: 0,90 m</p> <p>Possibilità di incremento delle lunghezza secondo le indicazioni del paragrafo S.4.10</p> <p>Verifica del punto S.4.8.5, S.4.8.6 e S.4.8.7 per le vie di esodo verticali</p> <p>Verifica del punto S.4.8.8 larghezza minima delle uscite finali</p>	<p>Massimo affollamento ipotizzabile: 57</p> <p>N. minimo di uscite : 2</p> <p>Larghezza minima non inferiore a 2 moduli (1.2 m).</p> <p>Max lunghezza esodo : 50 m</p> <p>Larghezza totale delle uscite di ogni piano determinata fra il massimo affollamento ipotizzabile e la capacità di deflusso pari a:</p> <p>50 per locali con pavimento a quota compresa tra ± 1 m rispetto al piano di riferimento</p> <p>37,5 per locali con pavimento a quota compresa tra $\pm 7,5$ m rispetto al piano di riferimento.</p> <p>33 per locali con pavimento a quota al di sopra o al di sotto di 7,5 m rispetto al piano di riferimento.</p>
Strategia S.5 L.d.p. II	10 Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio
Organizzazione di un sistema di gestione della sicurezza antincendio secondo tabella S.5-5	<p>Organizzazione e gestione della sicurezza secondo il D.M. 10 marzo 1998 ed unitaria.</p> <p>Coordinamento delle operazioni di emergenza in apposito locale o punto di gestione delle emergenze</p>

	<p>Predisposizione di un registro dei controlli.</p> <p>Predisposizione di un piano di emergenza</p>
Strategia S.6 L.d.p. III	7.0 Mezzi ed impianti di estinzione degli incendi
<p>Protezione di base.</p> <p>Tipologia di estintori in riferimento alle classi di incendio della tabella S.6-3.</p> <p>Per classe di incendio A.</p> <p>Livelli di prestazione delle aree dell'attività determinati secondo la tabella V.8-5</p> <p>Nelle aree TK2 con $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$ deve essere prevista la protezione mediante una rete idranti all'aperto</p> <p>Ai fini di un'applicazione della UNI 10779 parametri di progettazione secondo la tabella V.8-7</p> <p>Alimentazione idrica richiesta "Singola superiore" secondo la norma UNI 12845</p> <p>$CA_{\min} = 0,21 * 2587,00 = 544.$</p> <p>N. 16 estintori di classe 34A</p>	<p>Protezione mediante rete di naspi/idranti.</p> <p>Livello 2 di pericolosità secondo la norma UNI 10779</p> <p>Protezione esterna NO</p> <p>Alimentazione idrica richiesta "Singola" secondo la norma UNI 12845</p> <p>N. 18 estintori di classe minima 34 A 144 B C</p>
Strategia S.7 L.d.p. III	8 Impianti di rivelazione, segnalazione e allarme
<p>Livelli di prestazione delle aree dell'attività determinati secondo la tabella V.8-9</p> <p>Progetto IRAI conformi alle vigenti norme (UNI 9795).</p> <p>Rispetto delle indicazioni della tabella S.7-5.</p>	<p>Tutte le aree dell'attività protette da impianto fisso di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi.</p>

<p>Strategia S.8 L.d.p. II</p>	<p>4.9 Sistema di controllo dei fumi naturale o meccanico</p>
<p>Le aree TA dell'attività devono avere livelli di prestazione determinati secondo la tabella V.8-10</p> <p>Smaltimento di fumo e calore di emergenza secondo le indicazioni del paragrafo S.8.5</p> <p>Le aree TA dell'attività devono avere livelli di prestazione determinati secondo la tabella V.8-10</p>	<p>Le aree adibite alla vendita devono essere provviste di un sistema di controllo dei fumi finalizzato a garantire un'altezza libera da fumo pari almeno a 2,00 metri.</p>
<p>Strategia S.9 L.d.p. III</p>	<p>2.4 Accesso all'area ed accostamento dei mezzi di soccorso</p>
<p>Distanza dei mezzi di soccorso dagli accessi ≤ 50 m.</p> <p>In assenza di idranti con protezione interna prevista colonna a secco secondo il punto S.9.5 in attività a più piani o interrati.</p> <p>In assenza di idranti con protezione esterna previsto idrante collegato alla rete pubblica distante massimo 500 m con erogazione minima di 300 litri/minuto.</p>	<p>Accesso all'area coi i seguenti requisiti minimi:</p> <p>Larghezza 3.5 m</p> <p>Altezza libera 4 m</p> <p>Raggio di volta 13 m</p> <p>Pendenza non superiore al 10%</p> <p>Resistenza al carico almeno 20 tonnellate</p>

Riportando le soluzioni progettuali proposte dal Decreto del 2010 in livelli di prestazioni si è effettuato il seguente confronto grafico tramite il seguente grafico “radar” o a ragnatela, in cui si evidenzia in maniera più netta come il Decreto del D.M. 27/07/2010 sia maggiormente sicuro rispetto alle soluzioni del D.M. 03/08/2015.



Per un confronto completo tra le due normative risulterebbe necessario confrontare i due decreti con un'attività maggiormente complessa, infatti in questo caso il decreto del 2015 varierà le proprie soluzioni in base alla complessità dell'opera mentre per quanto riguarda esodo, compartimentazione, rilevazione e protezione idrica il Decreto del 2010 non ha le possibilità di variare in maniera importante le soluzioni proposte.

4. STIMA ECONOMICA PRINCIPALI OPERE DI ADEGUAMENTO

Considerando quindi le differenze impiantistiche e strutturali che vi sono a seconda del differente approccio utilizzato, si procederà ora alla stima economica delle principali opere di adeguamento, come ad esempio muri di compartimentazione, impianti, estintori.

Una prima grossa spesa dovuta all'abbassamento della richiesta di resistenza al fuoco è quella che riguarda la progettazione di un impianto di spegnimento automatico.

Per la stima economica comprensiva di ugelli, tubazioni, raccordi ed opere murarie si basa sul prezzo dello stesso su attività simili ma di dimensioni leggermente diverse, pertanto ci si è ricondotti ad un prezzo al m² per poi raggiungere la stima finale.

Il prezzo totale ottenuto è di 49.153 €.

Da sottolineare che nella stima economica dell'impianto non è stata valutata la creazione della vasca di riserva idrica e l'acquisto della pompa, questo perché i seguenti parametri dipendono da scelte progettuali dettate dal livello di sicurezza che è necessario raggiungere.

Una seconda opera di adeguamento che differenzia la metodologia tradizionale da quella prestazionale è la creazione di una parete divisoria con caratteristiche almeno pari a REI 30.

Dopo aver effettuato un sopralluogo si è notato che il muro divisorio tra la zona showroom e la zona magazzino è costituito da cartongesso a doppia lastra, di spessore non necessario a contrastare la propagazione di fumo e calore per il tempo richiesto da normativa.

Per questo motivo si è deciso di considerare la creazione di un nuovo pannello in cartongesso rimuovendo il precedente con un prezzo medio di 42 €/ m², comprensivo di fornitura e posa. Il prezzo considerato è stato recepito dal listino prezzi dell'azienda "Profart Srl", al quale sono poi stati sommati 5 €/ m² per la fornitura e posa.

Il prodotto considerato risulta essere costituito da 2 pannelli e di cartongesso ed isolante, con una resistenza al fuoco certificata REI 60.

Considerando un'altezza di 5 m da raggiungere e un'estensione del muro di 75 m, si otterrà che il solo costo per la creazione del muro (comprensivo della separazione nella zona uffici) sarà di 16.125 €.

Andranno inoltre considerate le spese per la creazione dell'areazione del filtro e le due porte REI 60, dal costo di 245,00 € comprensivo di fornitura e posa.

In entrambi i progetti è stata valutata la creazione di un impianto idrico ai fini della di soddisfare la protezione manuale richiesta.

Tramite il metodo prestazione sarebbe stato possibile evitare la creazione dell'impianto idrico, ovvero tramite la compartimentazione della zona di showroom. È stata considerata non effettuabile questa opzione poiché i costi sarebbero stati sicuramente maggiori, dal momento che si sarebbe dovuto procedere con la creazione di un nuovo muro certificato almeno REI 30, mentre erano già presenti gran parte degli idranti, sarebbe stato necessario l'introduzione di due naspi ai fini di garantire la copertura totale dell'attività. Naturalmente oltre ad un fattore economico si è deciso di non compartimentare, poiché la zona showroom presenta un carico di incendio tendente allo 0, poiché la merce in esposizione sono sanitari ceramici e rubinetteria (miscelatori ecc..) metallica, pertanto anziché pensare a contrastare un eventuale propagarsi dell'incendio, è più utile pensare di coprire totalmente l'attività con idranti, la zona magazzino risulta sicuramente più soggetta ad un eventuale incendio, seppur il rischio globale possa essere ritenuto basso. Un'ulteriore piccola differenza tra i due progetti è data dal numero di estintori: infatti nel progetto previsto dal D.M. 03/08/2015 è stato calcolato un numero minimo di estintori pari a 16 estintori, D.M. 27/07/2010 ne prevedeva almeno 18. La differenza può essere quantificata in circa 100 €.

La rivelazione automatica secondo il nuovo approccio è estesa a porzioni dell'attività con sistema d'allarme, dal momento che il codice nella tabella S.7-5 prevede l'installazione dei sensori di rilevazione in spazi comuni, vie d'esodo e spazi limitrofi, aree dei beni da proteggere e aree a rischio specifico. Poiché le aree che il codice definisce "da sorvegliare" non risultano compartimentate, si procede alla copertura mediante sensori di rilevazione fumi e calore dell'intera attività.

Infine per il rispetto del sistema di controllo dei fumi è necessario in entrambi i casi provvedere alla demolizione del solaio per creare l'apertura necessaria allo smaltimento dei fumi.

Nel D.M. 03/08/2015 sono considerate aperture di smaltimento anche gli elementi di chiusura non permanenti (ad es. infissi) ad apertura comandata da posizione non protetta.

La superficie totale di areazione viene rispettata, ma poiché la distribuzione delle stesse non soddisfa il requisito nel capitolo S.8.5.4 si provvederà all'installazione di pannelli bassofondenti.

Verrà quindi considerata la creazione di 4 canali di areazione da 1 mq ciascuno da distribuire in maniera consona nella parte centrale dell'attività.

La vecchia normativa prevede e aree adibite alla vendita devono essere provviste di un sistema di controllo dei fumi finalizzato a garantire un'altezza libera dal fumo pari almeno a 2,00 metri, ovvero di almeno 4 mq di areazione (dimensionato ai sensi dell'UNI 9494 - 2007).

La vecchia normativa obbliga all'installazione di evacuatori di fumo collegati all'impianto di rilevazione, pertanto l'installazione di 4 evacuatori è stata calcolata pari a 8.224 €.

Riassumendo quindi i costi che differenziano i due metodi, ovvero quelli sopracitati, viene in seguito riportata la tabella del budget dei lavori:

Articolo		Lavorazione	u.d.m.	Quantità	Prezzo unitario	Importo
Nr.	Cod.					
5	S.2.01	Impianto di spegnimento automatico comprensivo di tubazioni, raccordi, ugelli e valvole. Non compresa la vasca di accumulo necessaria ai fini di garantire la riserva idrica.	mq	2587	19,00	49.153,00
10	S.3.01	Fornitura e posa in opera di tavolato verticale per interni, realizzato mediante assemblaggio di quattro lastre in gesso rivestito, due per ogni lato, a bordi assottigliati, fissate con viti autoproforanti alla struttura portante. Tutti i profili metallici dovranno essere in acciaio zincato e nervato, isolati dalla struttura perimetrale mediante interposizione di una striscia di materiale anelastico. La parete risulta certificata REI 60	mq	375	43,00	16.125,00
15	S.3.02	Fornitura e posa in opere di porte tagliafuoco ad un battente: luce netta di passaggio 90 x 210 cm, finitura solo fondo	n.	2	245,00	490,00
20	S.3.03	Demolizione soletta e pannello metallico per la creazione del foro necessario all'areazione	mq	1	26,42	26,42
25	S.5.01	Estintore 6 kg polvere - 34A 233BC	n.	2	50,00	100,00
30	S.08.02	Fornitura e posa evacuatore di fumo e calore di superficie pari a 1 mq marchiato CE e conforme alle normative EN 12101-2 e UNI 9494 con telaio e controtelaio in ferro zincato e tamponamento in policarbonato o metalcrlato spessore 16 mm, forma a vela, colore opale, con attuatore pirotecnico e apertura manuale dall'esterno per manutenzione e controllo periodici	n.	4	2.056,00	8.224,00

TOTALE (SENZA IVA)

74.118,42 €

5. VALUTAZIONE RISCHIO RESIDUO

Per la valutazione del rischio residuo si è deciso di utilizzare la metodologia Ericson, che permette di valutare in maniera precisa il rischio di incendio ricadente nelle diverse categorie. In seguito viene riportata l'analisi dove sono segnati con verde i risultati associati all'analisi condotta tramite D.M. 03/08/2015, con anzichè la valutazione effettuata con il D.M. 27/07/2010.

Determinazione del RISCHIO per il FABBRICATO

Il RISCHIO per il FABBRICATO si valuta con la:

$$RF = \frac{(CQ_m + Q_i) \times A \times T}{R_E \times R_i}$$

dove i vari fattori hanno il seguente significato:

- Q_m = fattore che rappresenta il carico di incendio delle merci contenute nel fabbricato;
- Q_i = coefficiente che tiene conto della combustibilità dei materiali componenti l'edificio (carico di incendio dell'edificio);
- C = coefficiente che tiene conto della combustibilità dei materiali, viene fissato in funzione della classe di pericolo attribuita al materiale trattato;
- A = fattore relativo alla superficie della zona da proteggere;
- T = fattore che tiene conto del tempo di intervento;
- RE = resistenza al fuoco del fabbricato;
- R_i = fattore che tiene conto di particolari misure speciali di prevenzione;

Q_m	Carico di Incendio delle Merci
----------------------	---------------------------------------

Il fattore **Q_m** rappresenta il carico di incendio delle merci contenute nel fabbricato, assume i seguenti valori tabellati in funzione del Carico di Incendio delle merci:

Kg Legno/mq	M cal/mq	Q_m
0-15	0-60	1.0
16-30	61-120	1.2
31 - 60	121-240	1.4
61-120	241-480	1.6
121-240	481-960	2.0
241-480	961-1920	2.4
481-960	1920-3840	2.8
961-1920	3841-7680	3.4
1921-3840	7681-15300	3.9
>= 3841	>= 15301	4.0

È stato considerato il carico di incendio di progetto, in questo modo vengono considerate le soluzioni impiantistiche e progettuali adottate.

Considerando le soluzioni adottate dal D.M. 03/08/2015 q_{f,d} è pari a 370,20 MJ/mq (circa 21 kg legna), mentre considerando l'approccio prescrittivo si ottiene q_{f,d} pari a 222 MJ/mq (circa 13 kg legna).

Q_i**Combustibilità dei Materiali Componenti l'Edificio**

Il fattore **Q_i** rappresenta il carico di incendio proprio del fabbricato in assenza delle merci, tiene conto quindi della combustibilità dell'edificio (soppalchi combustibili, rivestimenti, infissi in legno, ecc.) assume i seguenti valori tabellati in funzione del Carico di Incendio proprio dell'edificio:

Kg legno/mq	Q_i
0-20	0
21-45	0.2
46-70	0.4
71-100	0.6

C**Combustibilità dei Materiali**

Il coefficiente **C** tiene conto della combustibilità dei materiali presenti all'interno del fabbricato, viene fissato in funzione della classe di pericolo attribuita al materiale trattato.

I valori sono indicati nella seguente tabella:

Classe di Rischio	C
Combustibilità Bassa = Leggero	1.0
Combustibilità Debole = Ordinario Debole	1.0
Combustibilità Normale = Ordinario Normale	1.0
Combustibilità Elevata = Ordinario Elevato	1.2
Combustibilità Speciale = Ordinario Speciale	1.4
Combustibilità Grave = Ordinario Grave	1.6

A Superficie della zona da Proteggere

Il coefficiente **A** tiene conto delle dimensioni e della distribuzione spaziale del fabbricato da proteggere.

I valori che può assumere sono indicati nella seguente tabella:

	A
- Superficie del compartimento inferiore a 1500 m ² ; - Oppure distribuita su un massimo di 2 piani; - Oppure altezza del soffitto ≤ 8 m;	- 1.0
- Superficie del compartimento compresa 1500 ≤ S ≤ 3000 m ² ; - Oppure distribuita su un numero di piani fra 3 e 4; - Oppure al primo livello interrato; - Oppure altezza del soffitto 8 < h ≤ 12 m;	- 1.3
- Superficie del compartimento compresa 3000 ≤ S ≤ 10000 m ² ; - Oppure distribuita su un numero di piani superiore a 4; - Oppure a quota inferiore al primo livello interrato; - Oppure altezza del soffitto h > 12 m;	- 1.8

T Tempo di Intervento dei Vigili del Fuoco

Il fattore **T** tiene conto del tempo di intervento dei Vigili del Fuoco siano essi aziendali che Professionisti.

I valori che può assumere sono indicati nella seguente tabella:

	Ritardo in minuti				
	10	15	20	25	30
Vigile del Fuoco Professionisti	1	1.1	1.25	1.40	1.50
Vigile del Fuoco Aziendali	1.1	1.2	1.35	1.50	1.60

R_E**Resistenza al Fuoco del Fabbricato**

Il fattore **R_E** tiene conto della Resistenza al Fuoco offerta dalle strutture portanti di tamponamento e di compartimentazione, del fabbricato.

I valori che può assumere sono indicati nella seguente tabella:

Classe di Resistenza	R _E
15	1.0
30	1.0
60	1.20
90	1.35
120	1.5
180	1.75
240	2.0

È stato considerato **R_E = 1.0** a favore di sicurezza

R_i**Misure particolari di Prevenzione Incendi**

Il fattore **R_i** tiene conto di eventuali misure speciali di prevenzione incendi e di organizzazione assunti per il fabbricato.

I valori che può assumere sono indicati nella seguente tabella:

Valutazione Rischio	R _i	
Più grande del normale	1.0	<ul style="list-style-type: none">- combustione prevedibile piuttosto rapida;- elevato numero delle possibilità sorgenti di ignizione;- inadeguata penetrabilità delle squadre antincendio;- infiammabilità facilitata delle condizioni di immagazzinamento;
Normale	1.2	<ul style="list-style-type: none">- combustione prevedibile normale;- numero sorgenti di ignizione abituale;- infiammabilità ridotta per essere i materiali combustibili contenuti in recipienti incombustibili;
Più piccolo del normale	1.6	<ul style="list-style-type: none">- immagazzinamento molto compatto;- scarse probabilità di sviluppo rapido dell'incendio;- condizioni estremamente favorevoli all'evacuazione del calore;
Molto piccolo	2.0	<ul style="list-style-type: none">- infiammabilità ridotta per essere i materiali combustibili contenuti in recipienti in lamiera ben chiusi;- assenza di sorgenti di ignizione;- probabilità di combustione lenta;

B**Pericolo per le COSE**

Il fattore **B** tiene conto del pericolo per le COSE all'interno del fabbricato, assume i seguenti valori tabellati in funzione del pericolo previsto:

Valore dei Beni	B
Il valore dei beni contenuti nell'edificio non rappresenta una entità considerevole	1
Il valore dei beni contenuti nell'edificio rappresenta una entità considerevole	2
La perdita dei beni è irreparabile in quanto si tratta di beni culturali o beni non sostituibili o necessari per l'esistenza dell'azienda	3

F**Pericolo dovuto alla produzione di FUMO**

Il fattore **F** tiene conto del pericolo dovuto alla produzione di fumo, assume i seguenti valori tabellati in funzione del pericolo previsto:

Danni da Fumo	F
<ul style="list-style-type: none">- Nessun pericolo particolare di danno da fumo o corrosione;- Classe di reazione al fuoco del materiale uguale a 1;	1
<ul style="list-style-type: none">- Compartimentazione o costruzione con scarse superfici di aerazione;- Almeno il 20 % del materiale combustibile sviluppa in caso di incendio prodotti di combustione tossici;- Classe di reazione al fuoco dei materiali uguale a 2;	2
<ul style="list-style-type: none">- Più del 20 % del materiale combustibile sviluppa in caso di incendio prodotti di combustione tossici o corrosivi;- Classe di reazione al fuoco dei materiali maggiore di 2;	3

Determinazione del RISCHIO INCENDIO

A seguito della determinazione dei parametri e dei coefficienti sopra riportati, sono stati calcolati i parametri di valutazione del RISCHIO parziali RC e RF.

Dai seguenti grafici si determina il valore del RISCHIO INCENDIO per l'attività in esame e i provvedimenti di prevenzione e protezione antincendio da adottare per la riduzione del rischio stesso.

In merito ai rischi parziali si ha:

RC = 1.0 Rischio per il contenuto QUASI NULLO (BASSO)

RC = 2.0 Rischio per il contenuto MEDIO

RC = 3 Rischio per il contenuto ALTO

RC = 4 o maggiore Rischio per il contenuto MOLTO ALTO

RF = 1-1.25 Rischio per il Fabbricato QUASI NULLO BASSO

RF = 1.25-2.0 Rischio per il Fabbricato MEDIO

RF = 2.0-3.0 Rischio per il Fabbricato MEDIO-ALTO

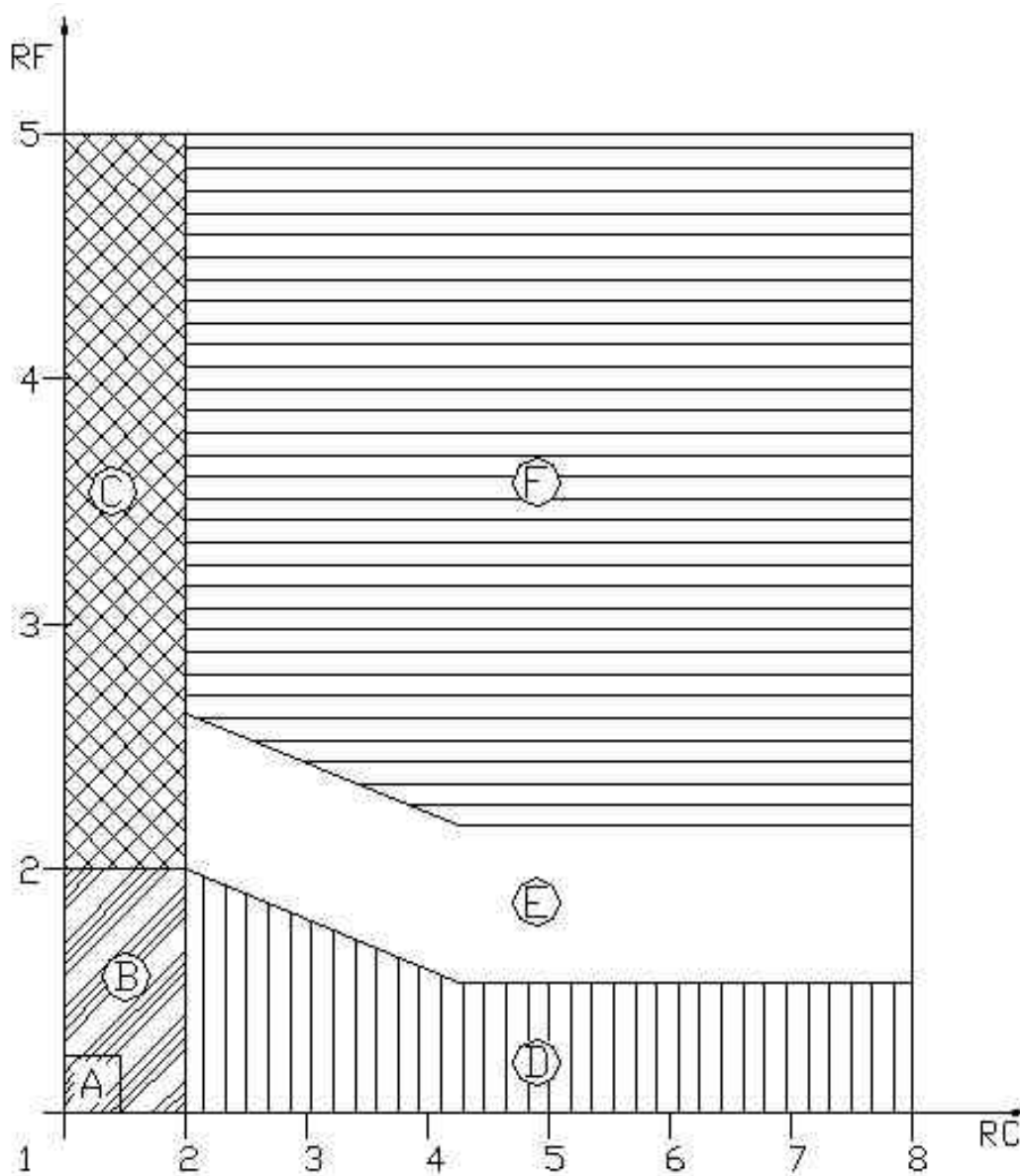
RF = 3.0-4.0 Rischio per il Fabbricato ALTO

RF = maggiore di 4.0 Rischio per il Fabbricato NON AMMISSIBILE

Con il seguente significato:

Livello di sicurezza ottimo RISCHIO INCENDIO QUASI NULLO
Livello di sicurezza buono RISCHIO INCENDIO BASSO
Livello di sicurezza discreto RISCHIO INCENDIO MEDIO
Livello di sicurezza mediocre RISCHIO INCENDIO ALTO
Livello di sicurezza basso RISCHIO INCENDIO ALTO
Livello di sicurezza non ammissibile RISCHIO INCENDIO TOTALE (NON AMMISSIBILE)

In generale vale il seguente prospetto:



Zona A = Nessuna misura speciale

Zona B = Installazione idranti

Zona C = Installazione impianto di spegnimento automatico

Zona D = Installazione di un impianto di rivelazione incendi

Zona E = Installazione di un impianto di spegnimento e/o rivelazione

Zona F = Installazione di un impianto di spegnimento e di rivelazione

Il diagramma identifica sei zone ad ognuna delle quali corrisponde una misura di protezione antincendio:

- a) La zona A rappresenta valori del rischio appena superiore a uno. Dato che il rischio è molto basso, non è necessaria alcuna misura speciale;
- b) La zona B rappresenta valori del rischio inferiori a 2. In tal caso, in funzione del tipo di attività, è da prevedere una installazione di protezione antincendio con idranti;
- c) La zona C individua valori del rischio per il fabbricato maggiori di 2 e di rischio per il contenuto minori di 2. Le classi di rischio ricadenti entro tale zona implicano la necessità di installare un impianto di spegnimento automatico;
- d) La zona D, delimitata da valori del rischio per il fabbricato inferiori a 2 e di rischio per il contenuto superiori a 2, indica che per le classi ricadenti entro tale campo occorre prevedere l'installazione di un impianto di rivelazione di incendio;
- e) La zona E individua il campo, che richiede per la classe di incendio in esso ricadente, la necessità della doppia installazione di impianto di spegnimento e di impianto di rivelazione. Se per motivi di carattere economico si opta per la soluzione di abolire uno degli impianti il diagramma indica, a seconda che si ricada vicino alla zona F o D se dare la preferenza all'installazione di un impianto di spegnimento (F) o a all'installazione di un impianto di rivelazione (D);
- f) La zona F individua tutte le classi di rischio per le quali occorre prevedere la doppia installazione di impianto di spegnimento e di rivelazione;

Risultati ottenuti

L'analisi effettuata riportata il medesimo i due diversi approcci utilizzati:

$$Q_{m, 2015} = 1,2 \quad Q_{m, 2010} = 1,0$$

$$Q = 0$$

$$C = 1,00$$

$$A = 1,3$$

$$T = 1,10$$

$$R_e = 1,00$$

$$R_i = 1,20$$

Quindi:

$$R_{f, 2015} = 1,43 \quad R_{f, 2010} = 1,19$$

$RF_{2015} = \text{BASSO}$

$RF = \text{QUASI NULLO}$

$$P = 2,00$$

$$B = 1,00$$

$$F = 1,00$$

Quindi:

$$R_c = 2,00$$

$RC = \text{Rischio per il contenuto MEDIO}$

Risultato grafico dei valori

$$R_c = 2,00$$

$$R_{f, 2015} = 1,43$$

$$R_c = 2,00$$

$$R_{f, 2010} = 1,19$$

In considerazione del risultato ottenuto in termini di Rischio per il Fabbricato e Rischio per il Contenuto, nel grafico la condizione di RISCHIO INCENDIO si posiziona nella zona B per la quale per quanto prima esposto è prevista l'installazione di protezione manuale idrica, già previsti nella fase progettuale.

CONCLUSIONI

A seguito quindi delle analisi effettuate si può concludere che ai fini economici e di sicurezza la soluzione migliore risulta essere quella raggiunta tramite l'applicazione del D.M. 03/08/2015.

Il D.M. 23/11/2018 permette una maggiore proporzionalità degli obblighi normativi, con maggiore correlazione al rischio incendio effettivo, ed in relazione alla scala dell'opera. Nel caso in questione, ad esempio, per le peculiari caratteristiche dei materiali, è possibile adottare degli elementi di protezione proporzionati al rischio incendio.

Naturalmente il fattore economico non è condizione sufficiente alla scelta del metodo prestazionale permesso dal D.M. 03/08/2015.

Analizzando quindi i risultati ottenuti dal metodo Ericson si evince che entrambe le metodologie ricadano nella medesima area, la compensazione consigliata dal metodo risulta essere una rete idrante (attuata in entrambi i progetti).

Come è stato evidenziato dal grafico a radar le soluzioni progettuali del D.M. 27/07/2010 risultano essere maggiormente stringenti rispetto a quelle proposte del D.M. 03/08/2015, la motivazione, oltre ad essere ricercata su fattori prestazionali (dipendenti quindi dalla complessità dell'opera, dal numero di piani, affollamento, materiale ecc) dipende anche dall'alleggerimento degli oneri regolatori che è stato perseguito poiché l'esperienza maturata, anche tramite gli incendi del passato, ha consentito di effettuare importanti verifiche e miglioramento di mezzi e materiali, offrendo così soluzioni prima non disponibili; per questi motivi l'autorità regolatrici si trova di fronte a nuove sfide.

Pertanto, per le motivazioni sopra elencate si può concludere che la metodologia che porta ad un miglior rapporto costo/efficienza è quella fornita dal D.M. 03/08/2015.

BIBLIOGRAFIA

- “D.M. 3 Agosto 2015 – Norme Tecniche di prevenzione incendi con esempi applicativi” a cura di Fabio Dattilo e Cosimo Pulito, EPC Editore
- RTV - D.M. 23/11/2018
- D.M. 30/11/1983
- DM 12/04/1996
- D.M. 27/07/2010
- UNI EN 12101 – Sistemi per il controllo fumo e calore
- UNI EN 10779 - Impianti di estinzione incendi. Reti di idranti
- Prefazione “D.M. 3 Agosto 2015 – Norme Tecniche di prevenzione incendi con esempi applicativi” a cura di Gioacchino Giomi
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 1° agosto 2011.