



COMUNE DI VOLPIANO

Piazza Vittorio Emanuele II, 12 – 10080 Volpiano



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

IL RUP

GEOM. MIRELLA SCALISE

PNRR: MISSIONE M5C2 INVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA"
FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA – NEXT GENERATION EU

REALIZZAZIONE NUOVA BIBLIOTECA CIVICA PRESSO EX SEDE CROCE BIANCA
CUP J71E20000250003

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

(art. 23 del D.lgs.50/2016)

Edizione: **MAGGIO 2023**

Categoria: VALUTAZIONE ANTINCENDIO			Commissa: W23.004	
Oggetto: RELAZIONE TECNICA			Fase: ES	
File:			Elaborato: AI.RT	
Redatto: G.D.B.	Verificato: E.G.	Approvato: G.D.B.	Tomo: 01/01	Rev.: 00

REVISIONI		
N°	Descrizione	
00	04-05-2023	Emissione
01		

IL PROGETTISTA:

Ing. Giancarlo DI BELLA



Studio Associato di Ingegneria IDG
Piazza Castello 31, 10073 Cirié (TO)
Tel. 011 19826334 Cell. 348 3797326
E-mail info@studioidg.it
P.IVA 09266220012

TIMBRO E FIRMA

INDICE

1	SCOPO	4
2	DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DELL'ATTIVITA'	4
2.1	Descrizione dell'edificio	4
2.2	Descrizione delle attività.....	7
2.3	OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO	7
2.4	VALUAZIONE DEL RISCHIO ANTINCENDIO	8
2.4.1	Analisi di dettaglio	8
2.5	DETERMINAZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO.....	8
2.5.1	Profilo di rischio R_{vita}	8
2.5.2	Profilo di rischio R_{beni}	9
2.5.3	Profilo di rischio $R_{ambiente}$	9
2.6	STRATEGIA ANTINCENDIO.....	10
2.6.1	Attribuzione dei livelli di prestazione	10
3	SOLUZIONI PROGETTUALI	11
3.1	REAZIONE AL FUOCO (Capitolo S.1).....	12
3.2	RESISTENZA AL FUOCO (Capitolo S.2).....	13
3.3	Calcolo del carico di incendio specifico e del carico di incendio specifico di progetto.....	14
	RELAZIONE CALCOLO CARICO INCENDIO.....	15
	VERIFICA TABELLARE RESISTENZA AL FUOCO	15
	RIFERIMENTO NORMATIVO	15
	GENERALITA' COMPARTIMENTI	16
	Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione	17
	CALCOLO del Carico di Incendio Specifico di Progetto	18
	Determinazione del carico di incendio specifico di progetto	18
	ELENCO MATERIALI COMPARTIMENTO: BIBLIOTECA.....	21
	CALCOLO del Carico di Incendio Specifico di Progetto	22
	Determinazione del carico di incendio specifico di progetto	22
	ELENCO MATERIALI COMPARTIMENTO: Deposito	25
	DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DEL COMPARTIMENTO: BIBLIOTECA	26
	DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DEL COMPARTIMENTO: Deposito.....	27
3.4	COMPARTIMENTAZIONE (Capitolo S.3)	28
3.5	Soluzione conforme – propagazione incendio verso altre attività.....	28

3.6	Soluzione conforme – propagazione incendio all'interno della stessa attività	31
3.7	Soluzione conforme - segnaletica	31
4	<i>ESODO (Capitolo S.4)</i>	32
4.1	Livello di prestazione e soluzioni progettuali:	32
4.2	Caratteristiche generali del sistema di esodo:	33
4.3	Descrizione del sistema di esodo	33
4.4	Dati di ingresso per la progettazione dell'esodo:	34
4.5	Misure antincendio minime per l'esodo simultaneo:	35
4.6	Numero di vie di esodo ed uscite indipendenti:	35
4.7	Corridoi ciechi:	36
4.8	Lunghezze d'esodo:	38
4.9	Calcolo della larghezza minima delle vie di esodo orizzontali:	39
4.10	Calcolo della larghezza minima delle vie di esodo verticali:	40
4.11	Calcolo della larghezza minima delle uscite finali:	40
4.12	Verifica di ridondanza delle vie di esodo orizzontali:	40
4.13	Porte lungo le vie di esodo:	41
4.14	Segnaletica d'esodo ed orientamento:	41
4.15	Illuminazione di sicurezza:	41
4.16	Esodo in presenza di occupanti con disabilità:	41
5	<i>GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO (Capitolo S.5)</i>	42
5.1	Livello di prestazione:	42
5.2	Soluzione conforme per il livello di prestazione:	43
6	<i>SOLUZIONI PROGETTUALI PER IL CONTROLLO DELL'INCENDIO (Capitolo S.6.)</i>	47
6.1	Livello di prestazione:	47
6.2	Soluzione conforme per il livello di prestazione:	48
6.3	Estintori	49
6.4	IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	49
7	<i>SOLUZIONI PROGETTUALI PER RIVELAZIONE ED ALLARME (Capitolo S.7)</i>	50
7.1	Livello di prestazione:	51
7.2	Soluzione conforme per il livello di prestazione:	52
7.3	Livello di prestazione:	54
7.4	Soluzione conforme per il livello di prestazione	54
7.5	Realizzazione e dimensionamento:	55
8	<i>SOLUZIONI PROGETTUALI PER OPERATIVITA' ANTINCENDIO (Capitolo S.9)</i>	57

8.1	Livello di prestazione:	57
8.2	Soluzione conforme per il livello di prestazione	57
9	<i>SOLUZIONI PROGETTUALI PER SICUREZZA IMPIANTI (Capitolo S.10)</i>	58
9.1	Impianti di utilizzazione dell'energia elettrica:	59
9.2	Impianti di condizionamento:	59
9.3	Protezione contro le scariche atmosferiche:.....	60
9.4	Impianto fotovoltaico:	60
9.5	Impianto di sollevamento e trasporto di cose e persone:	60
10	<i>CHIUSURE D'AMBITO (RTV 13)</i>	60
10.1	RELAZIONE TECNICA	61
10.1.1	TERMINI E DEFINIZIONI	61
10.1.2	Reazione al Fuoco	63
10.1.3	Resistenza al Fuoco e Compartimentazione	63
11	CONCLUSIONI	64

1 SCOPO

La presente relazione tecnica ha lo scopo di progettare la sicurezza antincendio di una nuova attività soggetta al controllo di prevenzione incendi da parte dei Vigili del Fuoco che si collocherà al piano terra di del plesso scolastico “Dante Alighieri” in un’area prima occupata dalla Croce Bianca e oggi sgombra.

A tal fine, in linea generale, si impiega la metodologia proposta nel decreto del Ministero dell’Interno 3 agosto 2015 “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell’articolo 15 del Decreto Ministeriale 24/11/2021 (aggiornamento dell’allegato 1 del D.M. 3 agosto 2015) e dal D.M. 14 febbraio 2020 Cap. V.7 ed il suo perfezionamento in riferimento all’allegato 2 del D.M. 06/04/2020 in alternativa all’approccio prescrittivo tradizionale.

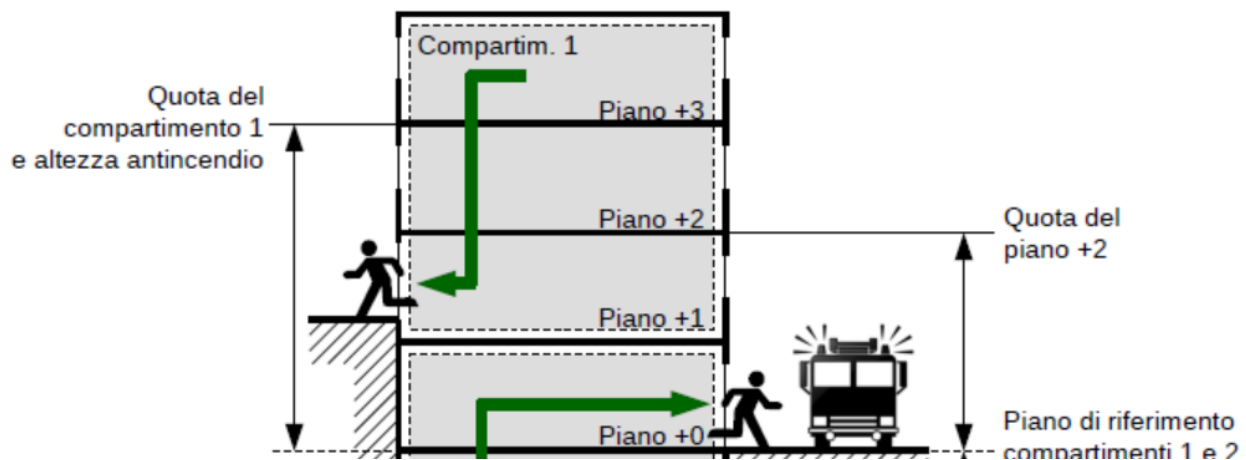
2 DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DELL’ATTIVITA’

2.1 Descrizione dell’edificio

L’attività di biblioteca si insedierà all’interno di una struttura prevalentemente destinata a scuola. Una porzione del piano seminterrato, fino ad oggi mai destinata alle attività scolastiche, sarà oggetto di manutenzione straordinaria al fine di soddisfare le esigenze bibliotecarie che il Comune intende perseguire.

Il sito è raggiungibile dai mezzi dei Vigili del Fuoco di Torino in circa 24 minuti e in 20 minuti dal Distaccamento dei VV.F. di San Maurizio Canavese

I locali da destinarsi a biblioteca si trovano sul retro dell'edificio scolastico e si trovano ad un piano di riferimento diverso rispetto alla scuola. L'esodo comunque avviene sul piano strada (piano 0).



La struttura dell'edificio è in telai in calcestruzzo armato e i solai sono in travetti prefabbricati e pignatte.

Considerato lo schema distributivo che caratterizza il progetto architettonico è possibile suddividere la struttura in diverse aree o zone, in particolare una zona principale costituita dai locali denominati "ingresso/sala incontri" e "area a scaffale aperto" e una zona "deposito". A queste si aggiungono altre zone riservate a bambini e adolescenti, uno spazio relax. Servizi igienici e locali ad attività secondaria completano la distribuzione.

L'edificio sarà destinato ad ospitare al piano terra, una biblioteca civica. La scuola, presente in aree compartimentate sullo stesso livello e sui livelli superiori, avrà percorsi di esodo distinti e una unica comunicazione con la biblioteca mediante filtro in sovrappressione.

L'area per il deposito sarà collocato nello stesso piano della biblioteca con accesso consentito soltanto dal personale della biblioteca.

I piani saranno così costituiti:

Piano seminterrato (P0) – 562 m² - Biblioteca

Saranno presenti l'accesso principale, n° 3 sale per la consultazione dei testi e per l'archiviazione dei libri.

Piano seminterrato (P0) – 65,30 m² – Deposito libri

Sullo stesso piano, compartimentato, sarà presente un deposito di libri protetto da un impianto di spegnimento a gas inerte.

L'attività sarà suddivisa nei seguenti comparti così articolati:

Piano	Compartimento	Destinazione d'uso	superficie	Affollamento max.
P0	A	Biblioteca	556,57 m ²	112 pp
P0	B	Deposito	65,30 m ²	2 pp

2.2 Descrizione delle attività

L'attività oggetto della presente relazione è identificata come biblioteca civica.

Per quanto sopra l'attività risulta soggetta al controllo di prevenzione incendi da parte dei Vigili del Fuoco, individuata al DPR 01/08/2011, n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi" per i seguenti punti:

Attività 34.1.C : Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici, archivi di materiale cartaceo, biblioteche, depositi per la cernita della carta usata, di stracci di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta, con quantitativi in massa > 50.000 kg.

Nei locali saranno collocati libri, per la maggior parte in scaffalature aperte non combustibili.

2.3 OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Conformemente al paragrafo G.2.5 del DM 3/8/15, la presente progettazione intende individuare soluzioni tecniche finalizzate al raggiungimento dei seguenti obiettivi primari della prevenzione incendi:

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

A tal fine si procede con la metodologia esplicitata nel capitolo G.2.6:

- si elabora valutazione del rischio d'incendio, adoperando strumenti tratti dalla regola dell'arte ed adatti al grado di complessità dell'attività,
- vengono determinati i profili di rischio secondo le indicazioni del capitolo G.3,
- si definisce la strategia antincendio, calibrata sulla specifica attività, finalizzata alla mitigazione del rischio di incendio appena valutato ed al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio.

La **strategia antincendio** così definita è successivamente attuata per mezzo di misure antincendio graduate per **livelli di prestazione**. I livelli di prestazione di ciascuna misura antincendio vengono concretamente applicati all'attività in oggetto per mezzo di **soluzioni progettuali conformi**.

2.4 VALUAZIONE DEL RISCHIO ANTINCENDIO

2.4.1 Analisi di dettaglio

All'interno dell'attività sono presenti i seguenti materiali combustibili:

- Libri e cataloghi di carta collocati in scaffalature aperte incombustibili con altezza di stoccaggio massimo di 2,4 metri
- Tavoli e sedie
- Personal Computer

Potenziali sorgenti d'innesco sono le apparecchiature e gli impianti elettrici in caso di anomalie di funzionamento. L'uso delle attrezzature elettriche avviene sotto il controllo del personale e le attrezzature che mostrano anomalie saranno immediatamente disattivate. All'interno di tutti i locali è vigente il divieto di fumo ed è stato nominato preposto alla sorveglianza di tale divieto.

Per la specifica natura dell'attività e della tipologia di struttura tutte le componenti edilizie presentano un elevato livello di prestazione per la reazione al fuoco e pertanto si ritiene che le probabilità di innesco e di propagazione dell'incendio siano molto basse.

2.5 DETERMINAZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO

2.5.1 Profilo di rischio R_{vita}

L'attività è frequentata prevalentemente da occupanti che sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio.

Pertanto, la caratteristica prevalente degli occupanti δ_{occ} è pari ad **B** nel compartimento al piano terra frequentato dal pubblico (tabella G.3-1).

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, centro sportivo privato, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo pubblico
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [1]	
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana
[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per Ci, Cii, Ciii		

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

La velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio δ_{α} (tabella G.3-2) è assunta pari a **2** per tutti i compartimenti.

Piano	Compartimento	Destinazione d'uso	δ_{occ}	δ_{α}	R_{vita}
P0	A	Biblioteca e sale lettura	B	2	B2
P0	B	Deposito libri	A	2	A2

2.5.2 Profilo di rischio R_{beni}

L'edificio non risulti *vincolato per arte e storia* e non è considerato strategico, a norma di legge. Pertanto vale $R_{beni} = 1$ (tabella G.3-6).

2.5.3 Profilo di rischio $R_{ambiente}$

In ragione dei materiali contenuti all'interno dell'edificio, dell'assenza di sostanze e miscele classificate come pericolose in quantità significative e della natura dell'attività svolta, si ritiene trascurabile il rischio ambientale in caso d'incendio.

2.6 STRATEGIA ANTINCENDIO

In ragione della precedente valutazione del rischio incendio per l'attività, si individua sinteticamente la seguente strategia antincendio a prevenzione degli incendi ed a protezione degli occupanti che frequentano l'attività:

- limitare la probabilità d'innesco e di propagazione dell'incendio grazie all'efficace gestione della sicurezza antincendio, alle caratteristiche dei materiali di rivestimento, alla limitazione degli inneschi, alla sicurezza degli impianti;
- garantire la stabilità delle strutture portanti per un periodo sufficiente a permettere l'esodo degli occupanti in sicurezza;
- garantire agli occupanti delle diverse abilità la possibilità di lasciare autonomamente l'attività tramite il sistema di vie di esodo verticali o di essere altrimenti protetti all'interno di spazi calmi ai piani;
- garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza tramite la pronta disponibilità di agenti estinguenti.

2.6.1 Attribuzione dei livelli di prestazione

In relazione alle risultanze della valutazione del rischio, si attribuiscono i livelli di prestazione come evidenziati (in verde) oltre ai livelli di prestazione che risulterebbero dall'applicazione dei criteri di attribuzione generalmente accettati, riportati nei capitoli della sezione S della RTO/RTV (in grigio).

MISURA ANTINCENDIO	LIVELLO DI PRESTAZIONE	I	II	III	IV	V
S1 - Reazione al fuoco	Attribuito					
	Prescrizione RTO/RTV					
S2 - Resistenza al fuoco	Attribuito					
	Prescrizione RTO/RTV					
S3 - Compartimentazione	Attribuito					
	Prescrizione RTO/RTV					
S4 - Esodo	Attribuito					
	Prescrizione RTO/RTV					
S5- GSA	Attribuito					
	Prescrizione RTO/RTV					
S6 - Controllo dell'incendio	Attribuito					
	Prescrizione RTO/RTV					
S7 - Rivelazione ed allarme	Attribuito					
	Prescrizione RTO/RTV					
S8 - Controllo fumi e calore	Attribuito					
	Prescrizione RTO/RTV					
S9 - Operatività antincendio	Attribuito					
	Prescrizione RTO/RTV					
S 10 -Sicurezza impianti	Attribuito					
	Prescrizione RTO/RTV					

3 SOLUZIONI PROGETTUALI

Nei seguenti paragrafi, i livelli di prestazione precedentemente selezionati per ciascuna misura antincendio vengono concretamente applicati all'attività per mezzo di soluzioni progettuali *conformi o alternative*:

- le soluzioni conformi, dettagliate nella RTO/RTV, sono di immediata applicazione nei casi specificati e non richiedono ulteriori valutazioni tecniche;
- le soluzioni alternative, sono elaborate autonomamente dal progettista nel rispetto delle metodologie e dei vincoli specificati nella RTO/RTV.

In particolare, il progettista è tenuto a dimostrare il raggiungimento del collegato livello di prestazione con metodi quantitativi, secondo le indicazioni del capitolo G.2.6 del Codice.

3.1 REAZIONE AL FUOCO (Capitolo S.1)

Per il compartimento destinato a biblioteca civica aperta al pubblico considerato il profilo di rischio individuato, conformemente a quanto prescritto ai paragrafi S.1.2 e S.1.3 del Codice, viene individuato il livello di prestazione III per la strategia di reazione al fuoco ai materiali posti lungo le vie di esodo nell'intero compartimento, il livello di prestazione II per la strategia di reazione al fuoco ai materiali posti in tutti gli altri spazi del compartimento (Tabelle S.1-2 e S.1-3).

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Vie d'esodo [1] non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
II	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B1.
III	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
IV	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2.
[1] Limitatamente a vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi.	

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

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

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

In maniera conservativa, anche per l'altro compartimento sebbene con profilo di rischio A2, si adottano gli stessi criteri previsti per il livello di rischio B2.

Per l'attività in oggetto saranno utilizzati materiali classificati per reazione al fuoco come indicato nella seguente tabella:

Compartimento	R_{vita}	Livello prestazione vie esodo	Livello prestazione altri ambienti	Soluzione conformi vie esodo	Soluzione conformi altri ambienti
Tutti	B2	III	II	GM2	GM3

Per quanto riguarda le facciate esterne dell'edificio esse sono costituite da materiali tradizionali non infiammabili.

3.2 RESISTENZA AL FUOCO (Capitolo S.2)

Tenuto conto delle caratteristiche dell'edificio in esame, della definizione del compartimento in esame, e delle caratteristiche del personale afferente all'attività, anche in considerazione delle scelte progettuali, il **livello di prestazione** attribuito al compartimento è pari a **III** come descritto dalla tabella S.2-2 essendo verificate tutte le condizioni di classificazione della tabella stessa.

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

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; • adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con profilo di rischio R_{beni} pari ad 1; • non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.
II	Opere da costruzione o porzioni di opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • 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 o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; oppure, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; • adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con i seguenti profili di rischio: ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, A3, A4; ◦ R_{beni} pari ad 1; • densità di affollamento $\leq 0,2$ 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 dalla autorità competente per opere da costruzione destinate ad attività di particolare importanza.

3.3 Calcolo del carico di incendio specifico e del carico di incendio specifico di progetto

Nella relazione allegata in calce alla presente sono stati determinati i carichi di incendio nei vari compartimenti. I risultati vengono qui di seguito riassunti.

Compartimento	Sup. [mq]	Rvita	carico di incendio specifico qf [MJ/mq]	carico di incendio specifico di progetto qfd [MJ/mq]	Classe prestazionale conforme	Classe prestazionale prevista
Biblioteca	562	B2	1189,90	873,86	60	60
Deposito	65,30	A2	3372,39	1651,12	120	120

RELAZIONE CALCOLO CARICO INCENDIO VERIFICA TABELLARE RESISTENZA AL FUOCO

D.M. Interno 03 Agosto 2015
come modificato dal D.M. 18 ottobre 2019

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**”
- Decreto del Ministero dell'Interno del 12 aprile 2019 “**Modifiche al decreto 3 agosto 2015, recante l’approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell’articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139**”
- Decreto del Ministero dell'Interno del 18 Ottobre 2019 “**Modifiche all’allegato 1 al decreto del Ministro dell’interno 3 agosto 2015, recante -Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell’articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139-**”

e per quanto riguarda le strutture in legno sono state seguite le UNI EN 1995-1-2:2005 - Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio

GENERALITA' COMPARTIMENTI

La presente relazione di calcolo del carico di incendio è relativa a n° 2 compartimenti dei quali si dà un sintetico elenco:

Nome Compartimento	Area [mq]
BIBLIOTECA	562
Deposito	65.3

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 come modificato dal D.M. del 18 Ottobre 2019.

Livelli di prestazione

Il D.M. 3 agosto 2015 e le successive modifiche del D.M 18 ottobre 2019, al capitolo S.2.2 prevedono 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

Criteri 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 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019.

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 opera da costruzione non è stato possibile applicare gli altri criteri di attribuzione

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 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019, prevedono 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 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019:

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.2-6 del D.M. 18 Ottobre 2019

Tabella S.2-6

Superficie lorda del compartimento (m^2)	δ_{q1}	Superficie lorda del compartimento (m^2)	δ_{q1}
$A < 500$	1,00	$2.500 \leq A < 5.000$	1,60
$500 \leq A < 1.000$	1,20	$5.000 \leq A < 10.000$	1,80
$1.000 \leq A < 2.500$	1,40	$A \geq 10.000$	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.2-7 del D.M. 18 Ottobre 2019

Tabella S.2-7

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	0,8 0
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	1,0 0
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,2 0

$\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$ è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione e i quali valori sono definiti in tabella S.2-8 del D.M. 18 Ottobre 2019

Tabella S.2-8

Misura antincendio minima		δ_{ni}	
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione III	rete idranti con protezione interna	δ_{n1}	0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n2}	0,80
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello minimo di prestazione IV	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	δ_{n3}	0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	δ_{n4}	0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n5}	0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n6}	0,64
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), di livello di prestazione II ^[1]		δ_{n7}	0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), di livello di prestazione III		δ_{n8}	0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), di livello di prestazione III		δ_{n9}	0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9), di livello di prestazione IV		δ_{n10}	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 cellulosica 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: BIBLIOTECA

Materiale	Quantità	Pot. Calorifico	m	Psi	Totale
Libri	38000	16,93 MJ/Kg	1	1	643 712,02 MJ
(*)Poltrone	20	333,81 MJ/cad.	1	1	6 676,27 MJ
(*)Tavolo Medio	40	416,51 MJ/cad.	1	1	16 660,78 MJ
(*)Computer	10	167,40 MJ/Pz	1	1	1 674,05 MJ

Nel compartimento sono presenti elementi composti (Contrassegnati da *) che vengono considerati come materiali singoli, per essi si considera il potere calorifico medio.

La somma in MJ
compartimento è $q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$ degli elementi inseriti nel
pari a **668 723,13 MJ**. Ne discende
che applicando la [2] dove A è l'estensione del
compartimento che

vale , si determina il carico di incendio nominale riferito al m² :

$$q_f = 1\,189,90 \text{ MJ/m}^2$$

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 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019:

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/m².

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.2-6 del D.M. 18 Ottobre 2019

Tabella S.2-6

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.2-7 del D.M. 18 Ottobre 2019

Tabella S.2-7

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	0,8 0
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	1,0 0
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,2 0

$\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$ è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione e i quali valori sono definiti in tabella S.2-8 del D.M. 18 Ottobre 2019

Tabella S.2-8

Misura antincendio minima		δ_{ni}	
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione III	rete idranti con protezione interna	δ_{n1}	0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n2}	0,80
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello minimo di prestazione IV	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	δ_{n3}	0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	δ_{n4}	0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n5}	0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n6}	0,64
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), di livello di prestazione II ^[1]		δ_{n7}	0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), di livello di prestazione III		δ_{n8}	0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), di livello di prestazione III		δ_{n9}	0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9), di livello di prestazione IV		δ_{n10}	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 cellulosica 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: Deposito

Materiale	Quantità	Pot. Calorifico	m	Psi	Totale
Libri	13000	16,93 MJ/Kg	1	1	220 217,27 MJ

La somma in MJ degli elementi inseriti nel compartimento è pari a **220 217,27 MJ**. Ne discende

che applicando la [2]
$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$$

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

$$q_f = 3\,372,39 \text{ MJ/m}^2$$

DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DEL COMPARTIMENTO: BIBLIOTECA

Per quanto indicato nel capitolo S.2.9 del D.M. 3 Agosto 2015 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019 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

$\delta_{q1} = 1.2$ essendo la superficie A pari a 562 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

$\delta_{n1} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna)
$\delta_{n2} = 0.80$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) 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, D.M. 18 Ottobre 2019) 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, D.M. 18 Ottobre 2019) 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, D.M. 18 Ottobre 2019) 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, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV – Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n7} = 0.90$	(Strategia Gestione della sicurezza antincendio (S.5 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2018) 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, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III)
$\delta_{n9} = 0.85$	(Strategia Rivelazione e Allarme (S.7 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III)
$\delta_{n10} = -$	(Strategia Operatività Antincendio (S.9 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV)

Eseguendo la [1] si ha che il carico di incendio specifico di progetto è $q_{f,d} = 873,86$ MJ/m² da cui ne discende che la classe del compartimento per la tabella S.2-3 è **60**

DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DEL COMPARTIMENTO: Deposito

Per quanto indicato nel capitolo S.2.9 del D.M. 3 Agosto 2015 come modificato dal D.M. 18 Ottobre 2019 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

$\delta_{q1} = 1$ essendo la superficie A pari a 65.3 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

$\delta_{n1} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna)
$\delta_{n2} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) 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, D.M. 18 Ottobre 2019) 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, D.M. 18 Ottobre 2019) 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, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV – Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n6} = 0.64$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV – Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n7} = 0.90$	(Strategia Gestione della sicurezza antincendio (S.5 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2018) 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, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III)
$\delta_{n9} = 0.85$	(Strategia Rivelazione e Allarme (S.7 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III)
$\delta_{n10} = -$	(Strategia Operatività Antincendio (S.9 del D.M. 3 Agosto 2015, D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione IV)

Eseguendo la [1] si ha che il carico di incendio specifico di progetto è $q_{f,d} = 1\,651,12$ MJ/m² da cui ne discende che la classe del compartimento per la tabella S.2-3 è **120**

3.4 COMPARTIMENTAZIONE (Capitolo S.3)

Per la RTO il livello di prestazione richiesto è il II secondo i criteri indicati nella tabella S.3-2.

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

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

3.5 Soluzione conforme – propagazione incendio verso altre attività

L'attività di biblioteca sarà inserita al piano seminterrato di un edificio già destinato ad attività scolastica (prat. 32142 SCIA Prot. 32238 del 27/09/2012 e successivi rinnovi).

I Responsabili delle due attività saranno distinti ma, al fine di permettere l'utilizzo della biblioteca da parte dell'utenza scolastica, come previsto dal para S.3.10, sarà previsto un accesso dalla scuola mediante filtro in sovrappressione con caratteristiche REI 120.

Non vi sono edifici estranei alle attività presenti nel raggio di 45 metri dalle pareti della biblioteca.

La parte sul lato nord-ovest della biblioteca, pur affacciandosi verso il locale mensa e la scala di emergenza della scuola, sarà compartimentata mediante l'inserimento sulle 3 superfici radianti (INFISSI), di tende tagliafuoco E180EW90.



Fig. 1 Chiusura automatica di n. 3 infissi mediante tende tagliafuoco

Per la verifica della distanza di separazione tra l'edificio destinato a biblioteca e gli edifici circostanti (target=scuola), poiché il carico d'incendio q_f di tutti i compartimenti è superiore a 1200 MJ/m^2 , sarà effettuato il calcolo delle superfici radianti mediante la procedura tabellare contemplato al paragrafo S.3.11.2 del decreto.

In particolare per l'i-esima piastra radiante, la distanza di separazione è calcolata con la seguente relazione

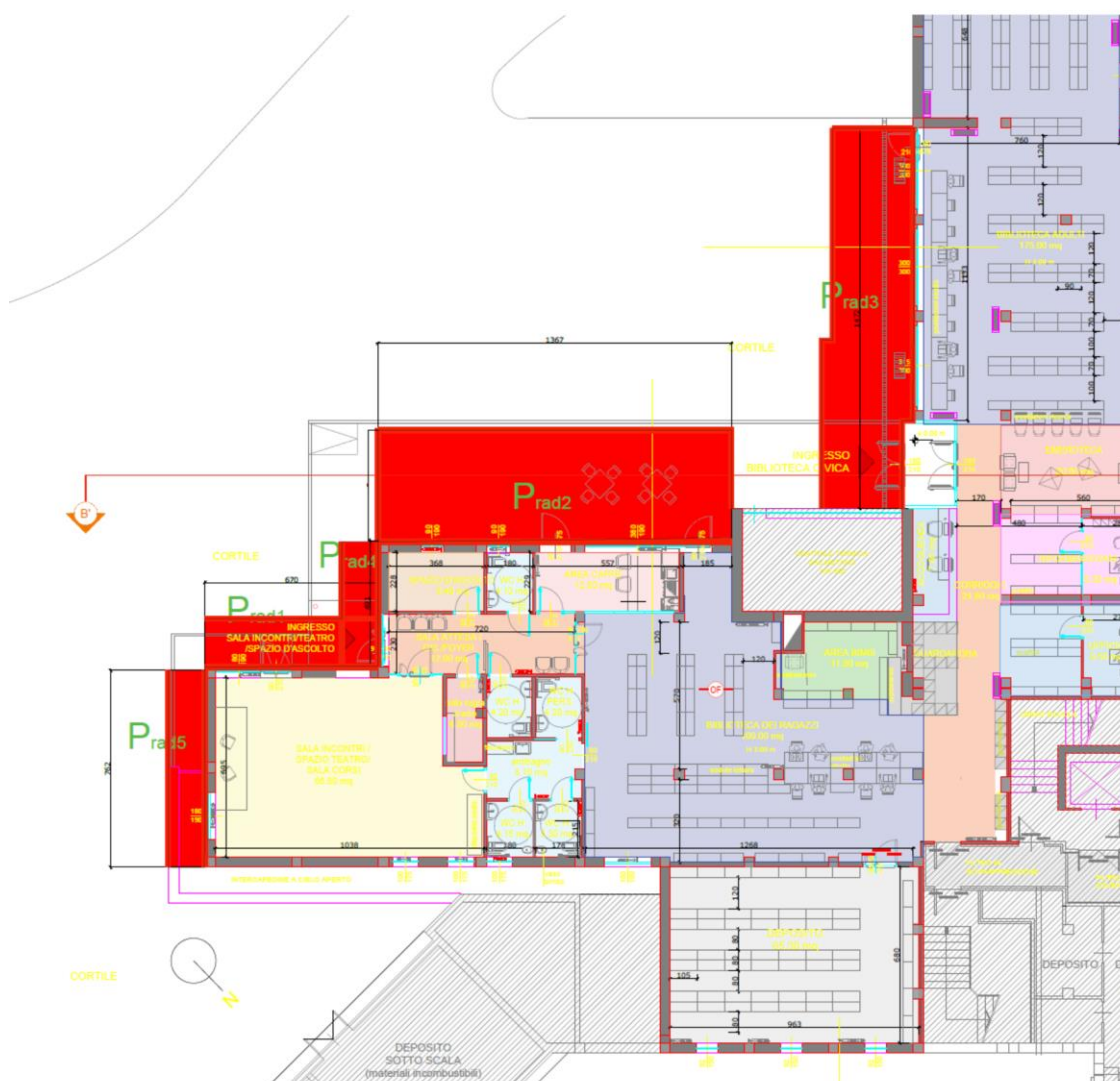
$$d_i = \alpha_i P_i + \beta_i$$

con:

d_i distanza di separazione [m]

P_i percentuale di foratura per l'i-esima piastra radiante

α_i, β_i coefficienti ricavati alternativamente dalle tabelle S.3-10 o S.3-11 in relazione al carico di incendio specifico q_f nella porzione d'edificio retrostante l'i-esima piastra radiante ed alle dimensioni della piastra radiante B_i ed H_i .



Piastra radianti più gravosa

Piastra radiante	Bersaglio	Qf [MJ/m²]	α	β	A. E. radianti [m²]	A. P. radianti [m²]	P _i	Distanza minima S.3.11.2 [m]	Distanza [m]
Prad2		<1200	1,6	2	41,1	59,82	1,45	4,32	>50 metri

3.6 Soluzione conforme – propagazione incendio all'interno della stessa attività

La biblioteca al piano seminterrato sarà costituito da un compartimento destinato alla consultazione dei libri e uno destinato a deposito di libri storici.

I due compartimenti avranno superfici non superiori a quanto definito dalla tabella S.3-6 della RTO. Nessun compartimento si svilupperà su più piani. I compartimenti saranno così suddivisi:

Piano	Compartimento	Destinazione d'uso	superficie
P0	A	Biblioteca	562 m ²
P0	B	Deposito Libri	65,30 m ²

Le compartimentazioni orizzontali formeranno una barriera continua ed uniforme contro la propagazione degli effetti dell'incendio. Particolare cura sarà garantita nella realizzazione di attraversamenti e camini. Le facciate esterne hanno caratteristiche di reazione al fuoco tali da non agevolare la propagazione dell'incendio dall'esterno.

3.7 Soluzione conforme - segnaletica

Le porte tagliafuoco saranno contrassegnate su entrambi i lati con cartello UNI EN ISO 7010-M001 o equivalente, riportante il messaggio "Porta tagliafuoco tenere chiusa" oppure "Porta tagliafuoco a chiusura automatica" se munite di fermo elettromagnetico in apertura.

4 **ESODO (Capitolo S.4)**

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.

Le procedure ammesse per l'esodo sono le seguenti:

- a) esodo simultaneo;
- b) esodo per fasi;
- c) esodo orizzontale progressivo;
- d) protezione sul posto.

4.1 **Livello di prestazione e soluzioni progettuali:**

Essendo l'esodo una strategia unitaria, all'attività nel suo complesso viene attribuito il livello di prestazione I (tabella S.4-2) in quanto le dimensioni dell'edificio e dei compartimenti, la tipologia degli occupanti e le caratteristiche dell'attività consentono agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro.

Per garantire il livello di prestazione I attribuito, si applica soluzione progettuale di tipo conforme che prevede la strategia di esodo simultaneo.

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

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

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gli occupanti raggiungono un <i>luogo sicuro</i> prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività attraversati durante l'esodo.
II	Gli occupanti sono protetti dagli effetti dell'incendio nel luogo in cui si trovano.

Tabella S.4-1: Livelli di prestazione

4.2 Caratteristiche generali del sistema di esodo:

Si assume come *luogo sicuro* per l'attività il cortile esterno della struttura che in ogni caso conduce alla pubblica via.

Il **compartimento BIBLIOTECA**, *al piano seminterrato*, costituito dalla sale lettura della biblioteca, sarà dotato di n.3 uscite di emergenza che immettono direttamente verso l'esterno.

Il **compartimento ARCHIVIO**, *al piano seminterrato*, costituito da archivio, sarà dotato di 1 uscita che conduce, dopo un percorso di corridoio cieco di 13,75 metri, al compartimento biblioteca.

4.3 Descrizione del sistema di esodo

Il sistema di esodo a servizio dell'attività è costituito da n° 6 vie di esodo aventi le seguenti caratteristiche:

PIANO ZERO:

- US n°1 - tramite porta di larghezza ≥ 1200 mm che dalla biblioteca immette direttamente su luogo sicuro;
- US n°2 - tramite porta di larghezza ≥ 900 mm che dalla biblioteca immette direttamente su luogo sicuro;
- US n°3 - tramite porta di larghezza ≥ 900 mm che dalla biblioteca immette direttamente su luogo sicuro;
- US n°4 - tramite porta di larghezza ≥ 900 mm che dalla biblioteca immette direttamente su luogo sicuro;
- US n°5 - tramite porta di larghezza ≥ 900 mm che dalla biblioteca immette direttamente su luogo sicuro;
- US n°6 - tramite porta di larghezza ≥ 900 mm che dalla biblioteca immette direttamente su luogo sicuro;
- US n°7 - tramite porta di larghezza ≥ 900 mm che dal locale archivio immette nel compartimento biblioteca adiacente.

Le porte appartenenti al sistema di esodo saranno facilmente identificabili avranno verso dell'esodo conforme a quanto indicato in tabella S.4-6 per ambiti aperti al pubblico e affollamento

superiore a 50 persone. Le uscite finali avranno verso di apertura nel senso dell'esodo e saranno munite di dispositivi di apertura conformi alla UNI EN 1125. Le porte delle uscite finali saranno contrassegnate verso l'esterno con cartello UNO EN SIO 7010-M001 riportante il messaggio "Uscita di emergenza, lasciare libero il passaggio".

4.4 Dati di ingresso per la progettazione dell'esodo:

Il numero di persone presenti, che costituisce il principale dato di ingresso del calcolo, è riportato nella tabella seguente:

Compartimento	piano	R _{vita}	Affollamento
A	BIBLIOTECA	B2	562 m ² X 0,2=112 pers.
B	Deposito	A2	2 pers.

Il massimo affollamento totale contemporaneo della biblioteca stimato per eccesso è pari a **114 persone**.

Tipologia di attività	Densità di affollamento
Ambiti all'aperto destinati ad attività di spettacolo o intrattenimento, delimitati e privi di posti a sedere	2,0 persone/m ²
Locali al chiuso di spettacolo o intrattenimento (es. sale concerti, trattenimenti danzanti, ...) privi di posti a sedere e di arredi, con carico di incendio specifico $q_f \leq 50 \text{ MJ/m}^2$	
Ambiti per mostre, esposizioni	1,2 persone/m ²
Ambiti destinati ad attività di spettacolo o intrattenimento (es. sale concerti, trattenimenti danzanti, ...) con presenza di arredi o con carico di incendio specifico $q_f > 50 \text{ MJ/m}^2$	
Ambiti adibiti a ristorazione	0,7 persone/m ²
Ambiti adibiti ad attività scolastica e laboratori (senza posti a sedere)	0,4 persone/m ²
Sale d'attesa	
Uffici	
Ambiti di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	
Ambiti di vendita di <i>medie</i> e <i>grandi</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	0,2 persone/m ²
Ambiti di vendita di attività commerciali al dettaglio senza settore alimentare	
Sale di lettura di biblioteche, archivi	
Ambulatori	0,1 persone/m ²
Ambiti di vendita di attività commerciali all'ingrosso	
Ambiti di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con specifica gamma merceologica non alimentare	
Civile abitazione	0,05 persone/m ²

Tabella S.4-12: Densità di affollamento per tipologia di attività

4.5 Misure antincendio minime per l'esodo simultaneo:

L'attività in oggetto presenta un rischio R_{vita} per il compartimento biblioteca pari a B2.

Per i depositi il rischio R_{vita} è pari a A2 visto il divieto di accesso a persone non addette alla biblioteca.

L'esodo sarà garantito al piano seminterrato (Piano 0) da vie di esodo che immettono direttamente verso l'esterno.

4.6 Numero di vie di esodo ed uscite indipendenti:

Il numero minimo di vie di uscite per i compartimenti, piani è determinato secondo i criteri generali indicati in tabella S.4-15 nel rispetto delle lunghezze di esodo e dei corridoi ciechi.

R_{vita}	Affollamento dell'ambito servito	Numero minimo uscite indipendenti
Qualsiasi	> 500 occupanti	3
B1 [1], B2 [1], B3 [1]	> 200 occupanti	
Altri casi		2
Se ammesso corridoio cieco secondo le prescrizioni del paragrafo S.4.8.2.		1
[1] Ambiti con densità d'affollamento $\leq 0,4 \text{ p/m}^2$		

Tabella S.4-15: Numero minimo di uscite indipendenti da locale o spazio a cielo libero

Compartimento	piano	R_{vita}	Affollamento	n° uscite min.	n° uscite prog.
A	seminterrato	B2	112	2	6
B	seminterrato	A2	2	1	1

4.7 Corridoi ciechi:

Il corridoio cieco è una porzione di via di esodo da cui è possibile l'esodo in un'unica direzione.

La lunghezza di ciascun corridoio cieco non deve superare i valori massimi della tabella S.4-18 del Codice determinati in funzione del profilo di rischio R_{vita} e dell'affollamento incrementati secondo la metodologia di calcolo del paragrafo S.4.10 del Codice.

R _{vita}	Max affollamento	Max lunghezza L _{cc}	R _{vita}	Max affollamento	Max lunghezza L _{cc}
A1		≤ 45 m	B1, E1		≤ 25 m
A2	≤ 100 occupanti	≤ 30 m	B2, E2		≤ 20 m
A3		≤ 15 m	B3, E3	≤ 50 occupanti	≤ 15 m
A4	≤ 50 occupanti	≤ 10 m	Cii1, Ciii1		≤ 20 m
D1		≤ 20 m	Cii2, Ciii2		≤ 15 m
D2		≤ 15 m	Cii3, Ciii3		≤ 10 m
I valori delle massime lunghezze di corridoio cieco di riferimento L _{cc} possono essere incrementati in relazione a requisiti antincendio aggiuntivi, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.					

Tabella S.4-18: Condizioni per il corridoio cieco

All'interno dell'attività le lunghezze del corridoio cieco sono inferiori ai limiti imposti in tabella S.4-18 per ambiti con affollamento ≤ 50 persone considerando il fatto che è possibile incrementare la massima lunghezza di corridoio cieco L_{cc} della tabella S.4-18 come segue:

$$L_{cc,d} = (1 + \delta_m) \cdot L_{cc}$$

con:

$L_{cc,d}$ max lunghezza corridoio cieco di progetto [m]

δ_m fattore calcolato secondo comma 4

Il fattore δ_m tiene conto dei differenti *requisiti antincendio aggiuntivi* del compartimento servito dalla via d'esodo ed è calcolato come segue:

$$\delta_m = \sum_i \delta_{m,i} \quad \text{con:}$$

$\delta_{m,i}$ fattore relativo a *requisito antincendio aggiuntivo* della tabella S.4-38

Nel caso specifico, vista l'altezza dei locali pari a 3,5 metri (solo piano terra) e la presenza di un sistema di rilevazione incendi esteso a tutta l'attività tale valore risulta

Comp.	piano	Quota [m]	R _{vita}	Max lunghezza corridoio cieco [m]	Max lunghezza corridoio cieco progetto [m]
A	0	+0,00	B2	3	24,00=20+20%
B	0	+0,00	A2	13,75	34,15=30+15%

La presenza di un sistema di rilevazione incendi estesa a tutta l'attività permette di incrementare la lunghezza del corridoio cieco secondo la relazione S.4-6

$$L_{cc,d} = (1 + \delta_m) \cdot L_{cc}$$

Dove δ_m è ricavabile dalla tabella sottostante

Requisiti antincendio aggiuntivi		$\delta_{m,i}$
Rivelazione ed allarme di livello di prestazione IV (capitolo S.7)		15%
Controllo di fumi e calore di livello di prestazione III (capitolo S.8)		20%
Altezza media del locale servito dalla via d'esodo, h_m in metri [1]	≤ 3 m	0%
	> 3 m, ≤ 4 m	5%
	> 4 m, ≤ 5 m	10%
	> 5 m, ≤ 6 m	15%
	> 6 m, ≤ 7 m	18%
	> 7 m, ≤ 8 m	21%
	> 8 m, ≤ 9 m	24%
	> 9 m, ≤ 10 m	27%
	> 10 m	30%
[1] Qualora la via d'esodo serva più locali, si assume la minore tra le altezze medie.		

Tabella S.4-38: Parametri per la definizione dei fattori $\delta_{m,i}$

4.8 Lunghezze d'esodo:

Al fine di limitare il tempo necessario agli occupanti per abbandonare il compartimento di primo innesco dell'incendio, almeno una delle lunghezze d'esodo determinate da qualsiasi punto dell'attività non deve superare i valori massimi L_{es} della tabella S.4-25 del Codice in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento incrementate secondo la metodologia di calcolo del paragrafo S.4.10 del Codice.

R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es}	R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es}
A1	≤ 70 m	B1, E1	≤ 60 m
A2	≤ 60 m	B2, E2	≤ 50 m
A3	≤ 45 m	B3, E3	≤ 40 m
A4	≤ 30 m	Cii1, Ciii1	≤ 40 m
D1	≤ 30 m	Cii2, Ciii2	≤ 30 m
D2	≤ 20 m	Cii3, Ciii3	≤ 20 m
I valori delle massime lunghezze d'esodo di riferimento possono essere incrementati in relazione a <i>requisiti antincendio aggiuntivi</i> , secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.			

Tabella S.4-25: Massime lunghezze d'esodo

Il punto S.4.10 di cui al D.M. 18/10/2019 prevede la possibilità di incrementare la massima lunghezza d'esodo di riferimento L_{es} della tabella S.4-25 come segue:

$$L_{es,d} = (1 + \delta_m) * L_{es}$$

con:

$L_{es,d}$ = max lunghezza d'esodo di progetto[m];

δ_m = fattore tiene conto dei differenti requisiti antincendio aggiuntivi del compartimento servito dalla via d'esodo ed è calcolato come segue:

$$\delta_m = \sum_i \delta_{m,i}$$

con:

$\delta_{m,i}$ = fattore relativo a requisito antincendio aggiuntiva di cui alla tabella S.4-38 dell'allegato I al D.M. 18/10/2019.

In nessun caso δ_m può superare la massima variazione ammessa pari al 36%.

Per l'attività che si svolge al piano terreno si ha:

Compartimento	R_{vita}	Livello S.7	δ_{ms7}	Livello S.8	δ_{ms8}	H media [m]	δ_m altezza	δ_m
Compartimento A	B2	IV	15 %	II	0 %	3,00	0 %	15 %

In particolare i valori delle lunghezze massime tenendo conto delle misure antincendio aggiuntive sono:

Compartimento	Piano	Max Lunghezza L_{es} [m]	δm	Max L esodo [m]
Compartimento A e Deposito	Piano seminterrato	34	15 %	57,5

4.9 Calcolo della larghezza minima delle vie di esodo orizzontali:

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

$$L_o = L_u \cdot n_o$$

con:

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

L_u = larghezza unitaria per le vie d'esodo orizzontali determinata dalla tabella S.4-11 in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento [mm/persona]

n_o = numero totale

Per quanto concerne la larghezza delle vie di esodo orizzontali della scuola in esame, con un profilo di rischio $R_{vita} = B2$, si deve considerare una larghezza unitaria per persona L_u pari a 4,1 mm in conformità a quanto previsto in tabella S.4-27.

R _{vita}	Larghezza unitaria	Δt _{coda}	R _{vita}	Larghezza unitaria	Δt _{coda}
A1	3,40	330 s	B1, C1, E1	3,60	310 s
A2	3,80	290 s	B2, C2, D1, E2	4,10	270 s
A3	4,60	240 s	B1 [1], B2 [1], B3, C3, D2, E3	6,20	180 s
A4	12,30	90 s			
I valori delle larghezze unitarie sono espressi in mm/persona ed assicurano una durata dell'attesa in coda, per gli occupanti che impiegano la specifica via d'esodo, non superiore a Δt _{coda} .					
[1] Per occupanti prevalentemente in piedi e densità d'affollamento > 0,7 p/m².					

Tabella S.4-27: Larghezze unitarie per vie d'esodo orizzontali

Comp.	piano	R_{vita}	L_u [mm]	Affollamento	Larghezza minima uscite di piano [mm]	Larghezza vie di esodo orizzontali [mm]
Biblio	0	B2	4,1	112	459,2	≥ 900
Dep	0	A2	3,8	2	7,6	=900 mm

Le larghezze minime sopra indicate sono state determinate in funzione dell'affollamento massimo e della tipologia dell'ambito così come indicato in tabella S.4-28.

Saranno comunque rispettati i seguenti criteri per le larghezze minime di ciascun percorso:

- a) la larghezza (es. di porte, di uscite, di corridoi, ...) non sarà inferiore a **900 mm**, per consentire l'esodo anche ad occupanti che impiegano ausili per il movimento;
- b) se un compartimento, un piano, un soppalco, un locale necessitano di **più di due uscite**, almeno una di esse avrà larghezza non inferiore a **1200 mm**.

4.10 Calcolo della larghezza minima delle vie di esodo verticali:

Nell'attività non sono presenti vie di esodo verticali.

4.11 Calcolo della larghezza minima delle uscite finali:

Le uscite finali nella zona dell'ingresso e nelle altre aree hanno porte di larghezza superiori a 900.

4.12 Verifica di ridondanza delle vie di esodo orizzontali:

Se un compartimento, un piano, un soppalco o un locale **hanno più di una via d'esodo orizzontale** si deve supporre che l'incendio possa renderne una indisponibile.

Pertanto, si deve rendere indisponibile una via d'esodo orizzontale alla volta e verificare che le restanti vie d'esodo indipendenti da questa abbiano larghezza complessiva sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti.

Nella verifica di ridondanza non sarà necessario procedere ad ulteriore verifica delle lunghezze d'esodo e dei corridoi ciechi.

Verifica ridondanza delle vie di esodo orizzontali – *compartimento Biblioteca 112 persone*

Il compartimento A situato al piano terra sarà dotato di n° 6 vie di esodo orizzontali, 4 di larghezza pari a 900 mm, 1 da 1200 mm e quella all'ingresso di 1.800 mm.

Rendendo indisponibile una via di esodo di larghezza pari a 1.800 mm, le restanti di larghezza complessiva pari a 4800 mm saranno ampiamente sufficienti a garantire l'esodo del comparto, in quanto sarà garantito il deflusso in sicurezza di $4800/4,1 = 1170$ persone.

4.13 Porte lungo le vie di esodo:

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

Le aperture delle porte non ostacoleranno il deflusso degli occupanti lungo le vie di esodo.

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

A favore di sicurezza il senso di apertura di tutte le uscite finali del sistema di esodo si apriranno nel senso dell'esodo e saranno dotate di maniglione antipánico secondo UNI EN 1125.

4.14 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.

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, ...).

Nelle aree TA sarà prevista segnaletica di sicurezza a pavimento finalizzata ad indicare le vie d'esodo fino al luogo sicuro in ogni condizione di esercizio dell'attività

4.15 Illuminazione di sicurezza:

Sarà installato impianto di illuminazione di sicurezza lungo tutto il sistema delle vie d'esodo fino a luogo sicuro.

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.

4.16 Esodo in presenza di occupanti con disabilità:

Il luogo sicuro è raggiungibile dai disabili da ogni punto del piano terra senza ostacoli o dislivelli.

5 GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO (Capitolo S.5)

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

Per l'edificio in esame, considerati i profili di rischio individuati, conformemente a quanto prescritto ai paragrafi S.5.2 e S.5.3 si individua il livello di prestazione II per la gestione dell'emergenza della struttura intera.

5.1 Livello di prestazione:

Per la biblioteca in esame è stato attribuito il **livello di prestazione II** secondo i criteri generali di attribuzione della tabella S.5-2.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività ove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: ● profili di rischio: ○ R_{vita} compresi in A1, A2; ○ R_{beni} pari a 1; ○ $R_{ambiente}$ 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 $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$; ● non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; ● non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	Attività ove sia verificato <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: ● profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; ● se aperta al pubblico: affollamento complessivo > 300 occupanti; ● se non aperta al pubblico: affollamento complessivo > 1000 occupanti; ● numero complessivo di posti letto > 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; ● si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo > 25 occupanti; ● si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo > 25 occupanti.

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

5.2 Soluzione conforme per il livello di prestazione:

Il Sistema di Gestione della Sicurezza Antincendio, comune per tutta l'attività, risulterà strutturato secondo quanto riportato nella soluzione conforme per il livello di prestazione II di cui alla Tabella S.5-5 e in funzione dei ruoli affidati al Progettista e al Responsabile dell'attività identificati nella Tabella S.5-3 ovvero:

Responsabile dell'attività	• organizza la GSA • 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 azioni da compiere per l'utilizzo delle attrezzature antincendio e per garantire l'esodo; • verifica l'osservanza dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni normali di esercizio; • provvede alla formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature; • nomina le figure della struttura organizzativa; • adotta le misure di prevenzione incendi; • 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 dal punto S.5.6.7 del D.M. 03 agosto 2015; • modifica il piano di emergenza a seguito di segnalazioni da parte del Coordinatore degli addetti al servizio antincendio.
-----------------------------------	---

Coordinatore degli addetti del servizio antincendio	Il Coordinatore degli addetti del servizio antincendio viene individuato, dal responsabile dell'attività, tra gli addetti al servizio antincendio al fine di garantire le seguenti funzioni: • sovrintendere i servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste; • coordinare gli interventi, in emergenza, degli addetti e la messa in sicurezza degli impianti; • costituire l'interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori; segnala al responsabile dell'attività eventuali necessità di modifica delle procedure di emergenza.
Addetti del servizio antincendio	In condizioni ordinarie, attuano le disposizioni della GSA, in particolare: • attuano le misure antincendio preventive; • garantiscono la fruibilità delle vie d'esodo; • verificano la funzionalità delle misure antincendio protettive. In condizioni d'emergenza, attuano il piano d'emergenza, in particolare: • 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.5.7 escluse le prescrizioni del paragrafo S.5.7.7, con possibilità di prevedere il centro di gestione delle emergenze di cui al paragrafo S.5.7.6.
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo S.5.8
Adempimenti minimi	• prevenzione degli incendi; • istruzioni e planimetrie di piano per gli occupanti; • registro dei controlli; • piano d'emergenza; • formazione ed informazione addetti al servizio antincendio; • predisposizione di un piano per il mantenimento del livello di sicurezza.

A livello effettivo il livello di prestazione Il relativo alla strategia "Gestione della Sicurezza Antincendio" sarà quindi garantito dal Responsabile dell'attività, o da altro soggetto appositamente delegato mediante procedura scritta, che provveda ai seguenti adempimenti:

- organizzi la GSA;
- garantisca il mantenimento in efficienza dei sistemi, dispositivi, attrezzature e delle altre misure antincendio adottate, effettuando verifiche di controllo ed interventi di manutenzione;
- predisponga 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;
- predisponga una nota informativa e cartellonistica riportante divieti e precauzioni da osservare, numeri telefonici per l'attivazione dei servizi di emergenza, nonché azioni da compiere per l'utilizzo delle attrezzature antincendio e per garantire l'esodo;
- verifichi l'osservanza dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni normali di esercizio;
- adotti le misure di prevenzione incendi;
- nomini le figure della struttura organizzativa;
- adotti procedure gestionali e di manutenzione dei sistemi e delle attrezzature di sicurezza, inserite in apposito piano di mantenimento del livello di sicurezza antincendio;
- eventualmente predisponga un centro di gestione dell'emergenza conforme a quanto previsto al paragrafo S.5.6.7;
- modifichi il piano di emergenza a seguito di segnalazioni da parte del Coordinatore degli addetti al servizio antincendio.

Gestione della sicurezza nell'attività in esercizio

1. La corretta gestione della sicurezza antincendio in esercizio contribuisce all'efficacia delle altre misure antincendio adottate.
2. La gestione della sicurezza antincendio durante l'esercizio dell'attività deve prevedere almeno:
 - a. la riduzione della probabilità di insorgenza di un incendio, adottando misure di prevenzione incendi, buona pratica nell'esercizio e programmazione della manutenzione, come riportato al paragrafo S.5.5;

- b. il controllo e manutenzione di impianti e attrezzature antincendio, di cui ai paragrafi S.5.7.1 e S.5.7.3;
- c. la preparazione alla gestione dell'emergenza, tramite la pianificazione delle azioni da eseguire in caso di emergenza, esercitazioni antincendio e prove d'evacuazione periodiche, di cui ai paragrafi S.5.7.4 e S.5.7.5.

Registro dei controlli

1. Il responsabile dell'attività deve predisporre un registro dei controlli periodici dove siano annotati:
 - a. i controlli, le verifiche, gli interventi di manutenzione su sistemi, dispositivi, attrezzature e le altre misure antincendio adottate;
 - b. le attività di informazione, formazione ed addestramento, ai sensi della normativa vigente per le attività lavorative;
 - c. le prove di evacuazione.
2. Tale registro deve essere mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per gli organi di controllo.

Piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio

1. Ove previsto dalla soluzione progettuale individuata, il responsabile dell'attività deve curare la predisposizione di un piano finalizzato al mantenimento delle condizioni di sicurezza, al rispetto dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni di esercizio.
2. Sulla base della valutazione del rischio dell'attività e delle risultanze della progettazione, il piano deve prevedere:
 - a. le attività di controllo per prevenire gli incendi secondo le disposizioni vigenti;
 - b. la programmazione dell'attività di informazione, formazione e addestramento del personale addetto alla struttura, comprese le esercitazioni all'uso dei mezzi antincendio e di evacuazione in caso di emergenza, tenendo conto della valutazione del rischio dell'attività;
 - c. la specifica informazione agli occupanti;
 - d. i controlli delle vie di esodo e della segnaletica di sicurezza.
 - e. la programmazione della manutenzione di sistemi, dispositivi, attrezzature e impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;
 - f. le procedure per l'esecuzione delle manutenzioni ordinarie e straordinarie e delle modifiche, che comprendano almeno:

- i. l'individuazione dei pericoli e la valutazioni dei rischi legati all'intervento di modifica o di manutenzione;
- ii. le misure di sicurezza da implementare;
- iii. l'assegnazione delle responsabilità;
- iv. le eventuali altre azioni necessarie in fase di esecuzione o successivamente all'intervento;
- g. la programmazione della revisione periodica di cui al paragrafo S.5.7.8.

6 SOLUZIONI PROGETTUALI PER IL CONTROLLO DELL'INCENDIO (Capitolo S.6.)

La presente misura antincendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per la sua *protezione di base*, attuata solo con estintori, e per la sua *protezione manuale o protezione automatica* finalizzata al controllo dell'incendio o anche, grazie a specifici impianti, alla sua completa estinzione.

6.1 Livello di prestazione:

Nel caso in esame secondo i criteri di attribuzione ai para S.6.2 e S.6.3 del Codice di Prevenzione incendi viene individuato un livello di prestazione IV.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Estinzione di un principio di incendio
III	Controllo o estinzione manuale dell'incendio
IV	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a porzioni di attività
V	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a tutta l'attività

Tabella S.6-1: Livelli di prestazione

Un impianto automatico di spegnimento a gas inerte è previsto a protezione del locale deposito considerando l'alto carico di incendio del compartimento e il valore storico del contenuto.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • profili di rischio: ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2; ◦ R_{beni} pari a 1, 2; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$; • per compartimenti con $q_f > 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 4000 \text{ m}^2$; • per compartimenti con $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda qualsiasi; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti di attività con elevato affollamento, ambiti di attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).
V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza, previsti da regola tecnica verticale.

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

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Estinzione di un principio di incendio
III	Controllo o estinzione manuale dell'incendio
IV	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a porzioni di attività
V	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a tutta l'attività

Tabella S.6-1: Livelli di prestazione

6.2 Soluzione conforme per il livello di prestazione:

Per garantire il **livello di prestazione IV** è stato attribuito a tutta l'attività una soluzione di tipo conforme.

Si prevede pertanto la protezione mediante estintori e rete idranti estesa a tutta l'attività. Nel deposito libri di 65,30 mq verrà in aggiunta installato un sistema di spegnimento automatico a gas inerte tipo Novek.

6.3 Estintori

Il numero, la capacità estinguente e la posizione degli estintori di classe A e B per la protezione di base dell'attività sono determinate nel rispetto delle prescrizioni indicate al capitolo S.6.6.1.1 e S.6.6.1.2 della RTO.

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

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

Al piano terra, dove $R_{vita}=B2$ di posizioneranno estintori ogni 40 m mentre al piano interrato 1 estintore ogni compartimento.

Profilo di rischio R_{vita}	Max distanza di raggiungimento	Minima capacità estinguente	Minima carica nominale
A1, A2	40 m	13 A	6 litri o 6 kg
A3, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2	30 m	21 A	
A4, B3, C3, E3	20 m	27 A	

Tabella S.6-5: Criteri per l'installazione degli estintori di classe A

6.4 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Sarà realizzato un impianto idrico antincendio derivato da un anello esistente e gli idranti correttamente corredati saranno:

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

Appositi cartelli segnalatori ne agevolano l'individuazione a distanza.

Ogni idrante è corredato da una tubazione flessibile lunga 25 m.

Rete di tubazioni

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

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

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 10779-2021)

Protezione di capacità ordinaria

N. idranti DN 45 = 3

Alimentazione in grado di alimentare in ogni momento contemporaneamente i 3 idranti più sfavoriti ;

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.

7 SOLUZIONI PROGETTUALI PER RIVELAZIONE ED ALLARME (Capitolo S.7)

Gli impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendi (IRAI) nascono con l'obiettivo principale di rivelare un incendio quanto prima possibile e di lanciare l'allarme al fine di attivare le misure protettive (es. impianti automatici di controllo o estinzione, compartimentazione, evacuazione di fumi e calore,) 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.

7.1 Livello di prestazione:

Secondo il Codice di Prevenzione Incendi l'attività deve essere dotata di misure di rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) secondo i livelli di prestazione di cui alla tabella S.7-2.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • profili di rischio: ◦ R_{vita} compresi in A1, A2; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • attività non aperta al pubblico; • densità di affollamento $\leq 0,2$ persone/m²; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m²; • superficie lorda di ciascun compartimento ≤ 4000 m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • profili di rischio: ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento $\leq 0,7$ persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti o attività con elevato affollamento, ambiti o attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, presenza di inneschi significativi,...).

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

Ai sensi della tabella S.7-2, visto il carico di incendio superiore a 600 MJ/mq e il profilo di rischio B2 tutti i locali dell'edificio ricadono al **livello di prestazione IV**.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Rivelazione e diffusione dell'allarme di incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività.
II	Rivelazione manuale dell'incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività e conseguente diffusione dell'allarme.
III	Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza di ambiti dell'attività.
IV	Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza dell'intera attività.

Tabella S.7-1: Livelli di prestazione

7.2 Soluzione conforme per il livello di prestazione:

Per garantire il livello di prestazione IV attribuito, si applica soluzione progettuale di tipo conforme estesa a tutta l'attività.

In base a quanto valutato nella stesura del calcolo del Carico di Incendio e come scelta di tutela del bene pubblico, sarà presente un impianto di rilevazione automatico e tale impianto verrà installato, complementare ad un impianto di controllo e segnalazione, costituito da pulsanti e targhe ottico/acustiche in grado, in aggiunta alla presenza del personale di controllo, di comunicare eventuali eventi incidentali da incendio.

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

[1] Funzioni di avvio protezione attiva ed arresto o controllo di altri impianti o sistemi.

[2] Non sono previste funzioni, la rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti.

[3] L'allarme è trasmesso tramite segnali convenzionali codificati nelle procedure di emergenza (es. a voce, suono di campana, accensione di segnali luminosi, ...) comunque percepibili da parte degli occupanti.

[4] Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.

[5] Funzioni E ed F previste solo quando è necessario trasmettere e ricevere l'allarme incendio.

[6] Funzioni G, H ed N non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva e controllo o arresto altri impianti sia demandato a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.

[7] Funzione M prevista solo se richiesta l'installazione di un EVAC.

[8] Funzione O prevista solo in attività dove si prevedono applicazioni domotiche (*building automation*).

[9] Con dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali (es. segnalazione di allarme ottica, a vibrazione, ...).

[10] Per elevati affollamenti, geometrie complesse, può essere previsto un sistema EVAC secondo norma UNI ISO 7240-19.

[11] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master), richiede le funzioni secondarie E, F, G, H ed N della EN 54-1.

[12] Spazi comuni, percorsi d'esodo (anche facenti parte di sistema d'esodo comune) e spazi limitrofi, compartimenti con profili di rischio R_{vita} in Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, D1 e D2, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico.

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

SOLUZIONI PROGETTUALI PER CONTROLLO DI FUMO E CALORE (Capitolo S.8)

La misura antincendio di controllo di fumo 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.

La misura antincendio di cui al presente capitolo si attua attraverso la realizzazione di:

- aperture di smaltimento di fumo e calore d'emergenza per allontanare i prodotti della combustione durante le operazioni di estinzione dell'incendio da parte delle squadre di soccorso;
- sistemi per l'evacuazione di fumo e calore (SEFC) per l'evacuazione controllata dei prodotti della combustione durante tutte le fasi dell'incendio.

7.3 Livello di prestazione:

All'attività in esame è stato attribuito il livello **II** di prestazione, secondo i criteri generale di attribuzione dei livelli di prestazione indicati nella tabella S.8-2.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Compartimenti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: • carico di incendio specifico $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$; • per compartimenti con $q_f > 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 25 \text{ m}^2$; • per compartimenti con $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 100 \text{ m}^2$; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Compartimento non ricompreso negli altri criteri di attribuzione.
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).

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

7.4 Soluzione conforme per il livello di prestazione

Per garantire il livello di prestazione II attribuito, si applica soluzione progettuale di tipo conforme. Deve essere reso possibile lo smaltimento dei fumi e del calore dell'incendio dai locali del compartimento durante le operazioni di estinzione condotte dalle squadre di soccorso. Quindi lo

smaltimento di fumi e calore d'emergenza non ha la funzione di creare un adeguato strato libero dai fumi durante lo sviluppo dell'incendio, ma solo quello di facilitare l'opera dei soccorritori.

Esso è operato tramite le aperture ordinariamente disponibili per la funzionalità dell'attività (finestrature e porte verso l'esterno). Anche la verifica dell'uniforme distribuzione delle aperture è soddisfatta.

7.5 Realizzazione e dimensionamento:

Le aperture di smaltimento saranno realizzate in modo che:

- sia possibile smaltire fumo e calore da tutti gli ambiti del compartimento;
- fumo e calore smaltiti non interferiscano con il sistema delle vie d'esodo, non propaghino l'incendio verso altri locali, piani o compartimenti.
- le aperture di smaltimento saranno realizzate secondo uno dei tipi previsti nella tabella S.8-3 della RTO.

Le dimensioni minime delle aperture di smaltimento avranno una superficie complessiva calcolata in funzione di quanto specificato nella tabella S.8-4.

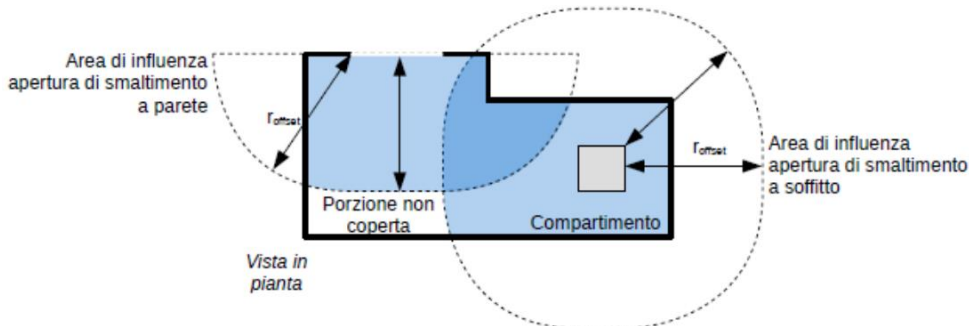
Tipo di impiego	Descrizione
SEa	Permanentemente aperte
SEb	Dotate di sistema automatico di apertura con attivazione asservita ad IRAI
SEc	Provviste di elementi di chiusura (es. infissi, ...) ad apertura comandata da posizione protetta e segnalata
SEd	Provviste di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi, ...) apribili anche da posizione non protetta
SEe	Provviste di elementi di chiusura permanenti (es. lastre in polimero PMMA, policarbonato, ...) per cui sia possibile l'apertura nelle effettive condizioni d'incendio (es. condizioni termiche generate da incendio naturale sufficienti a fondere efficacemente l'elemento di chiusura, ...) o la possibilità di immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso.

Tabella S.8-4: Tipi di realizzazione delle aperture di smaltimento

Il carico di incendio specifico all'interno di ogni singolo compartimento è maggiore di 600 MJ/m², pertanto le aperture di smaltimento dei prodotti della combustione avranno una superficie pari ad

almeno quanto calcolato con la formula riportata nella tabella S.8-5 in funzione della superficie in pianta dei compartimenti.

Le aperture saranno dislocate sulle pareti perimetrali del fabbricato (finestre) secondo un raggio di influenza delle aperture r_{offset} di 20 m.



Per il compartimento biblioteca la verifica delle aperture di smaltimento sarà effettuata utilizzando la formula sotto evidenziata.

Tipo di dimensionamento	Carico di incendio specifico q_f	SE [1] [2]	Requisiti aggiuntivi
SE1	$q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	$A / 40$	-
SE2	$600 < q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	$A \cdot q_f / 40000 + A / 100$	-
SE3	$q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$	$A / 25$	10% di SE di tipo SEa o SEb o SEc
[1] Con SE superficie utile delle aperture di smaltimento in m^2			
[2] Con A superficie lorda di ciascun piano del compartimento in m^2			

Tabella S.8-5: Tipi di dimensionamento per le aperture di smaltimento

Per il locale deposito sarà garantita la superficie di smaltimento secondo il dimensionamento SE3. La superficie minima delle aperture è la seguente:

Piano	Compartimento	Destinazione d'uso	superficie	Sup. smaltimento minima	Tipo	Sup. Smaltimento disponibile
P0	A	Biblioteca	562 m^2	22,338 m^2	SEd	49,44 m^2
P0	B	Deposito	65,30 m^2	2,6 m^2	SEd	3,69 m^2 di cui 1,2 m^2 ad apertura automatica in caso di incendio (>10% SE)

8 SOLUZIONI PROGETTUALI PER OPERATIVITA' ANTINCENDIO (Capitolo S.9)

L'operatività antincendio ha lo scopo di agevolare l'effettuazione di interventi di soccorso dei Vigili del fuoco in tutte le attività.

8.1 Livello di prestazione:

All'attività in esame è stato attribuito il livello **III** di prestazione, secondo i criteri generale di attribuzione dei livelli di prestazione indicati nella tabella S.9-1.

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 Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza
IV	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza Accessibilità protetta per i Vigili del fuoco a tutti i piani dell'attività Possibilità di comunicazione affidabile per soccorritori

Tabella S.9-1: Livelli di prestazione

8.2 Soluzione conforme per il livello di prestazione

Per garantire il livello di prestazione **III** attribuito, si applica soluzione progettuale di tipo conforme.

Sono rispettate le prescrizioni previste per le soluzioni conformi del livello di prestazione II.

Sarà assicurata la possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso antincendio agli accessi ai piani di riferimento dei compartimenti dell'attività ad una distanza non superiore a 50 m.

Per consentire l'intervento dell'autoscala, gli accessi all'area ed all'attività dalla via pubblica dovranno rispettare i seguenti requisiti:

Larghezza: 3,50 m;

Altezza libera: 4,00 m;

Raggio di volta: 13,00 m;

Pendenza: ≤ 10%;

Resistenza al carico: almeno 20 tonnellate, di cui 8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore con passo 4 m.

La possibilità di accostamento è assicurata dalla conformazione dell'edificio.

Un attacco di mandata autopompa sarà disponibile in prossimità dell'ingresso principale della struttura.

9 SOLUZIONI PROGETTUALI PER SICUREZZA IMPIANTI (Capitolo S.10)

Per garantire il **livello di prestazione I** attribuito, si applica soluzione progettuale di tipo conforme.

Gli impianti saranno progettati, realizzati e gestiti secondo la regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici.

Ai fini della sicurezza antincendio saranno considerati *almeno* i seguenti impianti tecnologici e di servizio:

- Impianti elettrici,
- Protezione contro le scariche atmosferiche,
- Riscaldamento/Condizionamento,
- Impianti di sollevamento persone.

Gli impianti tecnologici rispetteranno i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio:

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

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

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

Saranno inoltre adottate le seguenti prescrizioni aggiuntive per ogni specifico impianto:

9.1 Impianti di utilizzazione dell'energia elettrica:

- Avranno caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione e possibilità di intervento, individuate nel piano di emergenza, tali da non costituire pericolo durante le operazioni di estinzione dell'incendio.
- In posizione segnalata e di facile accesso, sarà presente un sezionamento di emergenza dell'impianto elettrico dell'attività.
- Le costruzioni elettriche saranno realizzate tenendo conto della classificazione del rischio elettrico dei luoghi in cui sono installate.
- Sarà valutata, in funzione della destinazione dei locali, del tempo di evacuazione dagli stessi, del tipo di posa delle condutture elettriche, dell'incidenza dei cavi elettrici su gli altri materiali/impianti presenti, la necessità di utilizzare cavi realizzati con materiali in grado di ridurre al minimo la emissione di fumo, la produzione di gas acidi e corrosivi.
- Saranno suddivisi in più circuiti terminali in modo che un guasto non possa generare situazioni di panico o di pericolo all'interno dell'attività.
- Il quadro elettrico generale sarà ubicato in posizione segnalata. I quadri contenenti circuiti di sicurezza, destinati a funzionare durante l'emergenza, saranno protetti contro l'incendio. I quadri elettrici potranno essere installati lungo le vie d'esodo, in posizione tale da non ostacolare il deflusso degli occupanti.
- Negli ambienti aperti al pubblico, i quadri elettrici saranno protetti almeno con una porta frontale con chiusura a chiave. Gli apparecchi di manovra riporteranno chiare indicazioni dei circuiti a cui si riferiscono.
- Gli impianti di illuminazione di sicurezza disporranno di alimentazione elettrica di sicurezza con le caratteristiche minime di interruzione breve ($\leq 0,5$ s) ed autonomia non inferiore a 30 minuti.

9.2 Impianti di condizionamento:

La struttura sarà dotata di un impianto di condizionamento ad espansione diretta e recuperatori di calore. Non è previsto alcun impianto a gas. I locali al piano interrato non saranno climatizzati ma saranno garantiti i ricambi d'aria. Gli impianti saranno

automaticamente disalimentati durante l'incendio mediante opportune bobine di sgancio asservite all'impianto di rilevazione incendi. I fluidi frigorigeni usati saranno conformi alle disposizioni contenute nel D.M. 10/03/2020.

9.3 Protezione contro le scariche atmosferiche:

Sarà eseguita una valutazione dei rischi da fulminazione. Sulla base di tale verifica, gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche saranno realizzati nel rispetto delle relative norme tecniche.

9.4 Impianto fotovoltaico:

Sulla copertura dell'edificio scolastico è già presente un impianto fotovoltaico con potenza di circa 19,800kW seguendo la nota 1321 del 07/02/2012 redatta dal Ministero dell'Interno.

Un dedicato pulsante di sgancio dell'impianto è posizionato in prossimità del pulsante generale di sgancio della scuola.

L'impianto continuerà ad essere asservito esclusivamente alla scuola. Nessun cablaggio in corrente continua attraverserà compartimenti della biblioteca.

9.5 Impianto di sollevamento e trasporto di cose e persone:

Non presenti.

10 CHIUSURE D'AMBITO (RTV 13)

RIFERIMENTO NORMATIVO

DM. 30 marzo 2022

Oggetto: Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le chiusure d'ambito degli edifici civili, ai sensi dell'art. 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.

10.1 RELAZIONE TECNICA

La presente relazione ha per oggetto la verifica delle chiusure d'ambito dell'edificio destinato a biblioteca allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio, oltre perseguire i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio:

- limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all'interno dell'edificio, attraverso le sue chiusure d'ambito;
- limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all'esterno dell'edificio, attraverso le sue chiusure d'ambito;
- evitare o limitare la caduta di parti della chiusura d'ambito dell'edificio (es. frammenti di facciata o altre parti comunque disgregate o incendiate, ...) in caso d'incendio, che possano compromettere l'esodo degli occupanti o l'operatività delle squadre di soccorso.

10.1.1 TERMINI E DEFINIZIONI

- 1) Chiusura d'ambito dell'edificio: frontiera esterna dell'edificio ad andamento orizzontale o verticale. Sono ricomprese nella definizione anche frontiere esterne interrato, frontiere tra ambiti diversi dell'edificio (es. intercapedini, pozzi luce, ...) o frontiere tra diversi edifici, se si affacciano verso volume d'aria.
- 2) Copertura: insieme dei componenti che costituiscono la porzione di chiusura d'ambito sommitale dell'edificio, inclinata con un angolo $\alpha \leq 45^\circ$ rispetto al piano di riferimento.
- 3) Facciata: insieme dei componenti che costituiscono una porzione di chiusura d'ambito dell'edificio non ricompresa nella copertura. Nella facciata sono compresi intradossi di porticati ed aggetti.
- 4) Pelle: ciascuno degli strati, anche realizzati con più materiali, di cui si compone una chiusura d'ambito dotata di intercapedine.
- 5) Intercapedine: volume d'aria di separazione tra le pelli di una chiusura d'ambito.
- 6) Fascia di separazione: porzione di chiusura d'ambito costituita da uno o più elementi costruttivi aventi classe di resistenza al fuoco determinata e materiali classificati per reazione al fuoco, atta a limitare la propagazione orizzontale o verticale dell'incendio.

- 7) Facciata a doppia pelle: facciata dotata di intercapedine. Le facciate a doppia pelle possono avere pelli opache o vetrate.
- 8) Facciata semplice: facciata non a doppia pelle. Sono considerati come unico strato elementi forati (es. laterizi, blocchetti in calcestruzzo, ...) e vetrificata. Sono incluse le facciate rivestite con elementi prefabbricati, fissati con legante a umido o a secco in aderenza alla parete esistente sottostante, denominati cappotti termici, e le facciate in mattoni o blocchi dotati di camera d'aria non ventilata per l'isolamento termico.
- 9) Facciata a doppia pelle ventilata: facciata a doppia pelle nella cui intercapedine si attiva una circolazione d'aria di tipo meccanico o naturale.
- 10) Facciata a doppia pelle ispezionabile: facciata a doppia pelle nella cui intercapedine è consentito il passaggio di occupanti (es. addetti alle operazioni di manutenzione, ...), generalmente di spessore > 60 cm. Tale tipologia di facciata è generalmente composta da una pelle esterna vetrata e una pelle interna che può essere semplice, con o senza infissi, di tipo curtain walling opaca o vetrata. L'intercapedine può avere spessori superiori a 60 cm. Nel caso di intercapedini superiori a 120 cm le due pelli sono considerate come singole facciate indipendenti dal punto di vista della sicurezza antincendio.
- 11) Curtain walling (facciata continua): facciata costituita di elementi d'intelaiatura orizzontali e verticali assemblati tra loro e vincolati alla struttura portante dell'edificio, riempita a formare una pelle continua leggera e avvolgente, che fornisce, di per sé o insieme all'edificio, tutte le normali funzioni di una parete esterna, ma tale da non avere funzioni portanti per lo stesso edificio. È caratterizzata da una continuità dell'involucro rispetto alla struttura portante, che in genere resta interamente arretrata rispetto al piano della facciata.
- 12) Facciata aperta: facciata costituita, per almeno il 50% della sua superficie, da giunti, griglie fisse o mobili, che si aprono automaticamente in caso di incendio di almeno 60° rispetto alla posizione di chiusura, distribuiti in modo uniforme, o da elementi di chiusura permanenti (es. lastre in polimero PMMA, policarbonato, superfici vetrate, ...) che ne consentono l'apertura nelle effettive condizioni d'incendio (es. condizioni termiche generate da incendio naturale sufficienti a fondere o rompere efficacemente l'elemento di chiusura, ...).

13) Facciata chiusa: facciata che non rispetta i criteri della facciata aperta.

Nel caso particolare, le facciate dell'edificio sono costituite da muratura cassa vuota (edificio realizzato intorno agli anni 1977) e con finitura superficiale in mattoni faccia vista.

Le chiusure d'ambito degli edifici vengono classificate in funzione delle caratteristiche geometriche dello stesso edificio; in particolare:

- SA: chiusure d'ambito di:
 - edifici aventi le quote di tutti i piani comprese tra $-1 \text{ m} < h \leq 12 \text{ m}$, affollamento complessivo ≤ 300 occupanti e che non includono compartimenti con Rvita pari a D1, D2 (attività dove gli occupanti ricevono cure mediche);
 - edifici fuori terra, ad un solo piano;
- SB: chiusure d'ambito di edifici aventi quote di tutti i piani ad $h \leq 24 \text{ m}$ e che non includono compartimenti con Rvita pari a D1, D2;
- SC: chiusure d'ambito di altri edifici.

Nel caso in esame si ha la seguente classificazione

Chiusura	Tipologia	Classificazione	Aperta
Chiusura ambito biblioteca	Facciata semplice	SB	NO

Le strategie antincendio contemplate dalla RTV sono funzionali alla classificazione e sono relative alla: Reazione al Fuoco, alla Resistenza al Fuoco, alla Compartimentazione e alla Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio.

10.1.2 Reazione al Fuoco

Tutto il materiale posto in facciata e in stratto contatto con il piano della biblioteca è incombustibile.

10.1.3 Resistenza al Fuoco e Compartimentazione

Non presenti chiusure d'ambito.

11 CONCLUSIONI

Nella presente progettazione si è perseguita la mitigazione del rischio d'incendio delle attività attraverso una strategia antincendio, composta da misure antincendio di prevenzione, di protezione e gestionali.

A conclusione della presente progettazione, si può affermare che il rischio di incendio valutato nell'attività sia da considerarsi ridotto ad accettabile grazie alle strategie antincendio adottate, in accordo con le ipotesi fondamentali di cui al capitolo G.2.3 comma 1 lettera b del DM 3.8.2015 per quanto riguarda la scuola e le prescrizioni previste nel D.M. 19/08/1996 per le attività di pubblico spettacolo, pertanto, gli obiettivi di sicurezza antincendio si intendono raggiunti.