

PROVINCIA DI MODENA

Viale Martiri della Libertà, 34 - 41100 Modena



C						
B						
A						
-	LUGLIO 2021	Emissione	-	EXUP	EXUP	EXUP
REV.	DATA	EMISSIONE/AGGIORNAMENTO	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Progetto

LICEO STATALE "A. F. FORMIGGINI" SASSUOLO (MO). NUOVA COSTRUZIONE IN SOSTITUZIONE DELL'EDIFICIO ESISTENTE DI VIA BOLOGNA. SECONDO E TERZO STRALCIO

Livello di progettazione

PROGETTO DEFINITIVO

RTP AGGIUDICATARIO
Capogruppo Mandataria

EXUP

EXUP s.r.l.
via S. Pertini, 12 - 06019 Umbertide (PG)
tel. 075 941 58 71 info@exup.it www.exup.it



oice ASSOCIATO

Mandante



Dott. Geol. GIORGIO PIAGNANI
via Vittorio Veneto, 14 - 06083 Bastia Umbra (PG)
tel. 075 372 31 77

COORDINAMENTO E INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Matteo LUCARELLI

RILIEVI E SICUREZZA
Geom. Giacomo PALAZZINI

IMPIANTISTICA, ANTINCENDIO E ACUSTICA
Ing. Michele MAGRINI ALUNNO

ARCHITETTURA E PAESAGGISTICA
Arch. Diego GIUBILEI
Arch. Eugenia CECCHETTI

STRUTTURE E GEOTECNICA
Ing. Emanuele MARCHEGGIANI

IMPIANTISTICA E ANTINCENDIO
Ing. Francesco VITALI

GEOLOGIA E GEOFISICA
Geol. Giorgio PIAGNANI

PROVINCIA DI MODENA
RUP
Ing. Annalisa Vita
Direttore dell'Area Tecnica

Nome file
20064_Impaginazione PD.pln

Commessa
20064

Scala

Elab
d-RE

Oggetto

RELAZIONI
Relazione tecnica di prevenzione incendi

Tav

05

INDICE

1. PREMESSA	4
2. CLASSIFICAZIONI	7
3. PROFILI DI RISCHIO	8
3.1. DEFINIZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO	8
3.2. PROFILO DI RISCHIO RVITA	8
3.2.1. <i>Determinazione</i>	8
3.3. PROFILO DI RISCHIO RBENI.....	11
3.3.1. <i>Determinazione</i>	11
3.4. PROFILO DI RISCHIO RAMBIENTE.....	11
4. AREE A RISCHIO SPECIFICO	12
4.1. LABORATORIO CHIMICO	12
5. REAZIONE AL FUOCO	14
5.1. LIVELLI DI PRESTAZIONE	14
5.2. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE	14
5.3. SOLUZIONI PROGETTUALI CONFORMI (RTO)	15
5.4. SOLUZIONI COMPLEMENTARI O SOSTITUTIVE (RTV)	15
5.5. CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI IN GRUPPI	15
6. RESISTENZA AL FUOCO	18
6.1. LIVELLI DI PRESTAZIONE	18
6.2. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE	18
6.3. SOLUZIONI CONFORMI PER IL LIVELLO DI PRESTAZIONE III.....	19
6.4. SOLUZIONI CONFORMI PER LA RTV	28
7. COMPARTIMENTAZIONE.....	29
7.1. LIVELLI DI PRESTAZIONE	29
7.2. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE	29
7.3. SOLUZIONI CONFORMI PER IL LIVELLO DI PRESTAZIONE II.....	29
7.4. SOLUZIONI COMPARTIMENTAZIONE IN BASE ALLA RTV	31
8. ESODO.....	32
8.1. LIVELLI DI PRESTAZIONE	32
8.2. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE	32
8.3. SOLUZIONI CONFORMI PER IL LIVELLO DI PRESTAZIONE I.....	32
8.4. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA D'ESODO.....	32
8.4.1. <i>Luogo sicuro</i>	32
8.4.2. <i>Vie d'esodo</i>	33
8.4.3. <i>Vie d'esodo esterne</i>	33
8.4.4. <i>Porte lungo le vie d'esodo</i>	35
8.4.5. <i>Uscite finali</i>	35
8.4.6. <i>Segnaletica d'esodo ed orientamento</i>	35
8.4.7. <i>Illuminazione di sicurezza</i>	36
8.4.8. <i>Affollamento</i>	36

8.4.9. Corridoi ciechi	38
8.4.10. Lunghezze d'esodo	38
8.4.11. Calcolo della larghezza minima delle vie d'esodo orizzontali	39
8.4.12. Calcolo della larghezza minima delle vie d'esodo verticali	41
8.4.13. Verifica di ridondanza delle vie d'esodo orizzontali	42
8.4.14. Calcolo della larghezza minima delle uscite finali	43
8.4.15. Spazi calmi	44
9. GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO	46
9.1. PREMESSA	46
9.2. LIVELLI DI PRESTAZIONE	46
9.3. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE	46
9.4. SOLUZIONI PROGETTUALI	47
9.4.1. Soluzioni conformi	47
9.4.2. Progettazione della gestione della sicurezza	47
9.4.3. Gestione della sicurezza nell'attività in esercizio	48
9.4.4. Registro dei controlli	48
9.4.5. Piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio	48
9.4.6. Controllo e manutenzione di impianti ed attrezzature antincendio	49
9.4.7. Preparazione all'emergenza	50
9.4.8. Centro di gestione delle emergenze	51
9.4.9. Revisione periodica	52
9.4.10. Gestione della sicurezza in emergenza	52
10. CONTROLLO DELL'INCENDIO	53
10.1. LIVELLI DI PRESTAZIONE	53
10.2. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE	53
10.3. LIVELLI DI PRESTAZIONE SECONDO LA RTV	54
10.4. PROTEZIONE INTERNA CON NASPI ANTINCENDIO	54
10.5. PROTEZIONE DI BASE	55
10.6. ESTINTORI DI CLASSE A	56
11. RIVELAZIONE ED ALLARME	57
11.1. LIVELLI DI PRESTAZIONE	57
11.2. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE	57
11.3. PRESTAZIONE RICHIESTA SECONDO LA REGOLA TECNICA VERTICALE	58
11.4. SOLUZIONE CONFORME PER IL LIVELLO DI PRESTAZIONE IV	58
11.5. SISTEMA DI DIFFUSIONE DEI MESSAGGI DI EMERGENZA AD ALTOPARLANTE	60
12. CONTROLLO DI FUMI E CALORE	61
12.1. PREMESSA	61
12.2. LIVELLI DI PRESTAZIONE	61
12.3. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE	61
12.4. SOLUZIONI PROGETTUALI	62
12.4.1. Soluzioni conformi per il livello di prestazione II	62
12.5. SMALTIMENTO DI FUMO E CALORE D'EMERGENZA	62
12.5.1. Caratteristiche	62
12.5.2. Dimensionamento	62
13. OPERATIVITÀ ANTINCENDIO	64
13.1. PREMESSA	64
13.2. LIVELLI DI PRESTAZIONE	64

13.3. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE	64
13.4. SOLUZIONI PROGETTUALI	65
13.4.1. Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV	65
14. SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO	67
14.1. PREMessa	67
14.2. LIVELLI DI PRESTAZIONE	67
14.3. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE	67
14.4. SOLUZIONI PROGETTUALI	67
14.5. OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO	67
14.6. PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE DI SICUREZZA ANTINCENDIO	68
14.6.1. Impianti per produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione energia elettrica	68
14.6.2. Impianto fotovoltaico	69
14.6.3. Protezione contro le scariche atmosferiche	70
14.6.4. Impianti di sollevamento di cose e persone	71
14.6.5. Impianti di distribuzione gas combustibili	71
14.6.6. Impianti di ventilazione meccanica controllata	71
14.6.7. Ulteriori indicazioni della Regola Tecnica Verticale V.7	72

1. PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la costruzione del secondo e terzo stralcio del Liceo Statale "A.F. Formigini" di Sassuolo (MO), da realizzare con un nuovo edificio su due livelli a pianta rettangolare allungata, di dimensioni circa pari a 110x19 m. Tali stralci saranno realizzati in adiacenza alla scuola esistente, anch'essa su due livelli e di dimensioni in pianta di circa 66x18 m.

La nuova costruzione sarà connessa all'esistente tramite due ampi collegamenti, facenti parte dell'edificio già costruito, che si congiungeranno alla scuola da realizzare in corrispondenza della parte centrale. Nel progetto originale è previsto anche un quarto stralcio, che non verrà realizzato con questo intervento (individuato dall'area campita con linee oblique in rosa nella planimetria generale di seguito riportata).

La parte esistente risulta dotata anche di piano interrato, da destinare nel progetto originale ad autorimessa che ad oggi non è utilizzata; si precisa infatti che, allo stato attuale, l'accesso carrabile al locale interrato è fisicamente interdetto da una parete in laterizio, come si evince dalla documentazione fotografica.

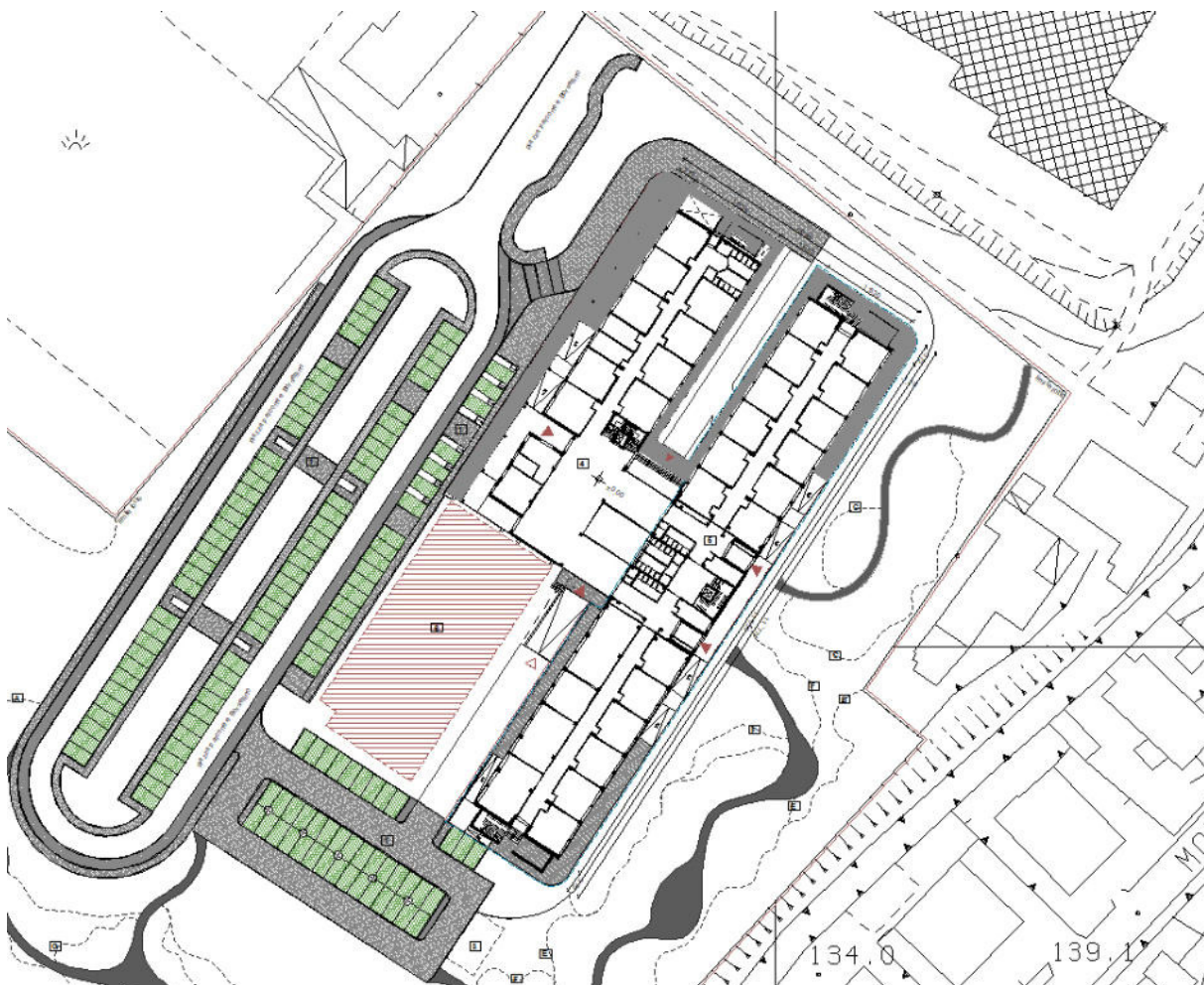
In locale seminterrato adiacente è ubicata la centrale termica dell'attuale edificio, non costituente attività soggetta in quanto di potenza inferiore a 116 kW e non oggetto di intervento, in quanto l'edificio in progetto sarà servito da impianto autonomo, costituito da generatore a pompa di calore ad alimentazione elettrica e da installare su spazio esterno.

L'interrato risulta separato in ogni caso dal piano terra per mezzo di strutture classificate REI180. Il progetto oggetto della presente relazione non prevede interventi su tale livello.

La nuova struttura da realizzare sarà costituita invece dai soli due piani fuori terra.

Per una migliore individuazione della parte esistente e dell'edificio da realizzare si riportano di seguito immagini relative a:

- Accesso interdetto al locale interrato
- Immagine satellitare estratta da Google Earth;
- Planimetria generale di progetto.



Per la scuola esistente risultano già avviate le pratiche di prevenzione incendi presso il competente comando provinciale dei Vigili del Fuoco di Modena, dove l'edificio è individuato dal numero di pratica 56547.

La presente relazione affronta il tema della prevenzione incendi secondo l'impianto normativo costituito dal Nuovo Codice di Prevenzione Incendi, introdotto dal D.M. 03.08.2015, in modo unitario per l'intero complesso costituito da edificio esistente e parte in ampliamento. Gli interventi a piano terra e piano primo della parte esistente sono limitati a variazioni funzionali degli ambienti interni o ad interventi necessari per l'adeguamento alla norma suddetta (ad esempio per la realizzazione dello spazio calmo al piano primo).

L'attività soggetta ai controlli di prevenzioni incendi, individuabile ai sensi del D.P.R 151/11, è la seguente:

- [Attività 67.4.C](#) Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti

Ai sensi del Nuovo Codice di Prevenzione Incendi (di seguito "Codice"), devono essere applicate tutte le misure antincendio della Regola Tecnica Orizzontale (RTO) attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri in esse definiti.

Devono essere altresì applicate le prescrizioni dei capitoli V.1 e, ove pertinente, V.2 e V.3.

Devono essere considerate per la scuola le indicazioni complementari o sostitutive, contenute nella Regola Tecnica Verticale (RTV) di cui al capitolo V.7 (Attività scolastiche) delle soluzioni conformi previste dai corrispondenti livelli di prestazione della RTO.

2. CLASSIFICAZIONI

Ai fini del Codice, l'attività scolastica in esame è classificata come segue in base alle indicazioni del capitolo V.7:

a) in relazione al numero degli *occupanti* n:

OE: $n > 1200$ occupanti;

b) in relazione alla massima *quota dei piani* h:

HA: $h \leq 12$ m;

Le aree dell'attività sono classificate come segue:

TA: locali destinati ad attività didattica e spazi comuni (aule didattica, aula insegnanti, attività parascolastiche)

TM: Deposito

TT: Laboratori scienze, fisica, arte, Centro Gestione Emergenze

TK: laboratorio chimica

3. PROFILI DI RISCHIO

I *profili di rischio* sono determinati secondo la metodologia di cui al capitolo G.3 del Codice.

3.1.DEFINIZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO

Al fine di identificare e descrivere il rischio di incendio dell'attività si definiscono le seguenti tipologie di *profilo di rischio*:

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

3.2.PROFILO DI RISCHIO RVITA

3.2.1.Determinazione

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

- δ_{occ} : caratteristiche *prevalenti* degli occupanti che si trovano nel compartimento antincendio;
- $\delta\alpha$: velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio riferita al tempo $t\alpha$, in secondi, impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore di 1000 kW.

Le tabelle seguenti riportano le indicazioni per l'attribuzione all'attività dei fattori precedentemente descritti.

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	<ul style="list-style-type: none"> in attività individuale di lunga durata 	Civile abitazione
Cii	<ul style="list-style-type: none"> in attività gestita di lunga durata 	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
Ciii	<ul style="list-style-type: none"> 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

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

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

[1] Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio.

[2] Con h altezza d'impilamento.

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

Il valore di R_{vita} è determinato come combinazione di δ_{occ} e δ_{α} , come da tabella G.3-4.

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità caratteristica prevalente dell'incendio δ_{α}			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non ammesso [1]
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [2]	C1	C2	C3	Non ammesso [1]
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Ci1	Ci2	Ci3	Non ammesso [1]
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Cii1	Cii2	Cii3	Non ammesso [1]
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Ciii1	Ciii2	Ciii3	Non ammesso [1]
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non ammesso [1]	Non ammesso
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_{α} può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.
[2] Quando nel presente documento si usa il valore C1 la relativa indicazione è valida per Ci1, Cii1 e Ciii1. Se si usa C2 l'indicazione è valida per Ci2, Cii2 e Ciii2. Se si usa C3 l'indicazione è valida per Ci3, Cii3 e Ciii3.

Tabella G.3-3: Determinazione di R_{vita}

Pertanto per l'attività scolastica si assume $R_{vita} = A2$.

Per i laboratori scolastici, come da indicazioni della tabella G.3-4, si assume il profilo di rischio A3.

Tipologie di destinazione d'uso	R_{vita}
Palestra scolastica	A1
Autorimessa privata	A2
Ufficio non aperto al pubblico, sala mensa, aula scolastica, sala riunioni aziendale, archivio, deposito librario, centro sportivo privato	A2-A3
Attività commerciale non aperta al pubblico (es. all'ingrosso, ...)	A2-A4
Laboratorio scolastico, sala server	A3
Attività produttive, attività artigianali, impianti di processo, laboratorio di ricerca, magazzino, officina meccanica	A1-A4
Depositi sostanze o miscele pericolose	A4
Galleria d'arte, sala d'attesa, ristorante, studio medico, ambulatorio medico	B1-B2
Autorimessa pubblica	B2
Ufficio aperto al pubblico, centro sportivo pubblico, sala conferenze aperta al pubblico, discoteca, museo, teatro, cinema, locale di trattenimento, area lettura di biblioteca, attività espositiva, autosalone	B2-B3
Attività commerciale aperta al pubblico (es. al dettaglio, .)	B2-B4 [1]
Civile abitazione	Ci2-Ci3
Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti	Cii2-Cii3
Camera d'albergo	Ciii2-Ciii3
Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria	D2
Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana	E2

[1] Per raggiungere un valore ammesso fra quelli indicati alla tabella G.3-3, δ_{α} può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.

Tabella G.3-4: Profilo di rischio R_{vita} per alcune tipologie di destinazione d'uso

Riepilogo profili Rvita	
Scuola:	<u>A2</u>
Laboratori scolastici	<u>A3</u>

3.3.PROFILO DI RISCHIO RBENI

3.3.1.Determinazione

L'attribuzione del profilo di rischio Rbeni è effettuata per l'intera attività in funzione del carattere strategico dell'opera da costruzione e dell'eventuale valore storico, culturale, architettonico o artistico della stessa e dei beni in essa contenuti.

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

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

3.4.PROFILO DI RISCHIO RAMBIENTE

Il rischio $R_{ambiente}$ può essere ritenuto non significativo, essendo il caso di attività di tipo civile che non impiega significative quantità di materiale combustibile.

4. AREE A RISCHIO SPECIFICO

4.1.LABORATORIO CHIMICO

Il capitolo V.1, "aree a rischio specifico", specifica che questa tipologia di aree possono essere individuate nelle regole tecniche verticali applicabili all'attività. La Regola Tecnica Verticale per le attività scolastiche (V.7) indica di considerare aree a rischio specifico le aree TK, tra le quali considera i laboratori chimici.

Per la valutazione del rischio e delle caratteristiche delle aree a rischio specifico vanno considerate le informazioni desumibili da:

- a. schede di sicurezza di sostanze o miscele pericolose;
- b. norme applicabili;
- c. specifiche e manuali dei fabbricanti degli impianti e delle macchine.

Pur non essendo ancora disponibili nel dettaglio queste informazioni, per le suddette aree sono comunque rispettate nel presente progetto tutte le strategie antincendio suggerite al punto V.1.2 comma 2.

In particolare, come specificato nel seguito della presente relazione:

- a) L'area a rischio specifico è inserita in compartimento distinto ubicato a piano terra;
- b) Il livello di prestazione per il controllo dell'incendio (S.6) è pari a III;
- c) Viene reso disponibile un sistema manuale di inibizione con l'installazione di un naspo antincendio direttamente all'interno del laboratorio;
- d) Il livello di prestazione per gli IRAI (V.7) è pari al livello massimo (IV);
- e) Gli apparecchi in dotazione al laboratorio saranno dotati di sistemi a bordo macchina per il rilevamento automatico di anomalie o guasti che comportino la deviazione dai parametri di funzionamento ordinario degli impianti e delle attrezzature di processo, con le funzioni automatiche di allarme ed intercettazione delle alimentazioni elettriche e dei fluidi pericolosi;
- f) La valutazione del rischio per atmosfere esplosive sarà effettuata sulla base delle effettive macchine installate e delle sostanze utilizzate e potrà quindi essere riportata in fase di SCIA;
- g) Riguardo agli accorgimenti impiantistici, essendo il laboratorio dotato di propria unità di ventilazione autonoma, si utilizzerà una portata in immissione inferiore a quella in estrazione, mantenendo quindi il laboratorio a pressioni inferiori rispetto agli ambienti confinanti;
- h) Per limitare l'impatto esterno di eventuali rilasci di sostanze o miscele pericolose, si utilizzeranno nei sistemi di estrazione filtri idonei per le specifiche sostanze adoperate nel laboratorio;
- i) Le procedure gestionali comprenderanno la sorveglianza ed il controllo dei parametri critici dei processi svolti;
- j) Tutti gli addetti alla gestione delle lavorazioni riceveranno idonea formazione, informazione ed addestramento, comprendente nozioni sui parametri critici di

funzionamento delle lavorazioni e dei processi pericolosi, le modalità e le procedure di avvio e fermo degli impianti in sicurezza, la gestione degli stati di allarme e di emergenza;

- k) Le attrezzature di soccorso saranno idonee per i rischi specifici delle attività di laboratorio e saranno adottati tutti i dispositivi di protezione collettiva ed individuale utilizzabili.

Ogni ulteriore risultanza dovuta alla valutazione specifica del rischio per atmosfere esplosive, da effettuare sulla base degli specifici macchinari e delle sostanze utilizzate, sarà considerata ai fini della gestione della sicurezza dell'attività di cui al capitolo S.5 del Codice.

5. REAZIONE AL FUOCO

5.1. LIVELLI DI PRESTAZIONE

I livelli di prestazione per la reazione al fuoco dei materiali impiegati nelle attività sono riportati nella tabella S.1-1.

Tali requisiti sono applicati agli ambiti dell'attività ove si intenda limitare la partecipazione dei materiali alla combustione e ridurre la propagazione dell'incendio.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato
II	I materiali contribuiscono in modo significativo all'incendio
III	I materiali contribuiscono in modo moderato all'incendio
IV	I materiali contribuiscono in modo quasi trascurabile all'incendio
Per contributo all'incendio si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1.	

Tabella S.1-1: Livelli di prestazione

5.2. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

Nelle tabelle S.1-2 ed S.1-3 sono riportati i criteri generalmente accettati per l'attribuzione agli ambiti dell'attività dei livelli di prestazione per la reazione al fuoco dei materiali.

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

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

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

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

La RTO per R_{vita} pari ad A2 ed A3 consente quindi il [livello di prestazione I](#).

5.3.SOLUZIONI PROGETTUALI CONFORMI (RTO)

Indipendentemente dalle soluzioni conformi adottate per i rivestimenti, sono comunque ammessi materiali, installati a parete o a pavimento, compresi nel gruppo di materiali GM4, per una superficie non superiore al 5% della superficie lorda interna delle vie d'esodo o dei locali dell'attività (es. somma delle superfici lorde di soffitto, pareti, pavimento ed aperture del locale).

5.4.SOLUZIONI COMPLEMENTARI O SOSTITUTIVE (RTV)

Nelle vie d'esodo verticali, passaggi di comunicazione delle vie d'esodo orizzontali (es. corridoi, atri, spazi calmi, filtri, ...) saranno impiegati materiali appartenenti almeno al gruppo GM2 di reazione al fuoco.

5.5.CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI IN GRUPPI

Le classi di reazione al fuoco indicate nel presente paragrafo sono riferite:

- a. alle classi di reazione al fuoco italiane di cui al DM 26/6/1984 e s. m. i.; le classi italiane indicate con [Ita] sono quelle minime previste per ciascun livello di prestazione;
- b. alle classi di reazione al fuoco europee attribuibili ai soli prodotti da costruzione, con riferimento al DM 10/3/2005; le classi europee indicate con [EU], esplicitate in classi principali e classi aggiuntive (s, d, a), sono quelle minime previste per ciascun livello di prestazione.

Sono ammesse classi di reazione al fuoco caratterizzate da numeri cardinali inferiori a quelli indicati in tabella o da lettere precedenti nell'alfabeto (es. se è consentita la classe C-s2,d1 sono consentite anche le classi B-s2,d1; C-s1,d1; C-s2,d0 ...).

Il gruppo di materiali GM0 è costituito da tutti i materiali aventi classe 0 di reazione al fuoco italiana o classe A1 di reazione al fuoco europea (materiali anche denominati *incombustibili*).

Le tabelle S.1-4, S.1-5, S.1-6, S.1-7 riportano la classe di reazione al fuoco per i materiali compresi nei gruppi di materiali GM1, GM2, GM3.

Il gruppo di materiali GM4 è costituito da tutti i materiali non compresi nei gruppi di materiali GM0, GM1, GM2, GM3.

Descrizione materiali	GM1		GM2			GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU	
Mobili imbottiti (poltrone, divani, divani letto, materassi, <i>sommier</i> , guanciali, <i>topper</i> , cuscini, sedie imbottite)	1 IM	[na]	1 IM	[na]	2 IM	[na]	
<i>Bedding</i> (coperte, copriletti, coprimaterassi)	1		1		2		
Mobili fissati e non agli elementi strutturali (sedie e sedili non imbottiti)							
Tendoni per tensostrutture, strutture pressostatiche e tunnel mobili							
Sipari, drappeggi, tendaggi							
Materiale scenico, scenari fissi e mobili (quinte, velari, tendaggi e simili)							
[na] Non applicabile							

Tabella S.1-5: Classificazione in gruppi per arredamento, scenografie, tendoni per coperture

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Rivestimenti a soffitto [1]	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s2,d0
Controsoffitti, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2]						
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)						
Rivestimenti a parete [1]	1	B-s1,d0	1	C-s1	2	C-s2
Partizioni interne, pareti, pareti sospese						
Rivestimenti a pavimento [1]	1	B-s1	1	C-s1	2	C-s2
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)						

[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi, questi ultimi devono avere la corrispondente classificazione indicata ed essere idonei all'impiego previsto.

[2] Si intendono tutti i materiali utilizzati nell'intero pacchetto costituente la copertura, non soltanto i materiali esposti che costituiscono l'ultimo strato esterno.

Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Isolanti protetti [1]	2	C-s2,d0	3	D-s2,d2	4	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]		C _L -s2,d0		D _L -s2,d2		E _L
Isolanti in vista [2], [4]	0, 0-1	A2-s1,d0	1, 0-1	B-s2,d0	1, 1-1	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3], [4]		A2 _L -s1,d0		B _L -s3,d0		B _L -s3,d0

[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 oppure prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0.

[2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente tabella

[3] Classificazione riferita a prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo comprensivo dell'isolamento di 300 mm

[4] Eventuale doppia classificazione italiana (componente esterno che ricopre su tutte le facce esposte alle fiamme il componente isolante - componente isolante a sé stante) riferita a *materiale isolante in vista* realizzato come prodotto a più strati di cui almeno uno sia componente isolante; quest'ultimo non esposto direttamente alle fiamme

Tabella S.1-7: Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Condotte di ventilazione e riscaldamento	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	1	B-s3,d0
Condotte di ventilazione e riscaldamento preisolate [1]	0-1	B-s2,d0	0-1	B-s2,d0	1-1	B-s3,d0
Raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento ($L \leq 1,5$ m)	1	B-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s3,d0
Canalizzazioni per cavi per energia, controllo e comunicazioni [2]	0	[na]	1	[na]	1	[na]
Cavi per energia, controllo e comunicazioni [2] [3]	[na]	B2 _{ca} -s1,d0,a1	[na]	C _{ca} -s1,d0,a2	[na]	E _{ca}
<p>[na] Non applicabile.</p> <p>[1] Eventuale doppia classificazione italiana riferita a <i>condotta preisolata</i> con componente isolante non esposto direttamente alle fiamme; la prima classe è riferita alla condotta nel suo complesso (nel caso di superfici esterne non combustibili che offrano adeguate garanzie di stabilità e continuità anche nel tempo, la classe attribuita alla condotta nel suo complesso è 0), la seconda classe è riferita al componente isolante. La singola classe europea B-s2,d0 è ammessa solo se il componente isolante non è esposto direttamente alle fiamme per la presenza di uno strato di materiale incombustibile o di classe A1 che lo ricopre su tutte le facce, ivi inclusi i punti di interruzione longitudinali e trasversali della condotta.</p> <p>[2] Prestazione di reazione al fuoco richiesta solo quando le canalizzazioni, i cavi elettrici o i cavi di segnale non sono incassati in materiali incombustibili.</p> <p>[3] La classificazione aggiuntiva relativa al gocciolamento d0 può essere declassata a d1 qualora la <i>condizione d'uso finale</i> dei cavi sia tale da impedire fisicamente il gocciolamento (es. posa a pavimento, posa in canalizzazioni non forate, posa su controsoffitti non forati, ...).</p>						

Tabella S.1-8: Classificazione in gruppi di materiali per impianti

6. RESISTENZA AL FUOCO

6.1.LIVELLI DI PRESTAZIONE

La tabella S.2-1 riporta i livelli di prestazione per la resistenza al fuoco attribuibili alle opere da costruzione:

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

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

6.2.CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

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

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere da costruzione 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_{peri} 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: <ul style="list-style-type: none"> • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti; • strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse 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: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, A3, A4; ◦ R_{peri} 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.

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

Nel caso in esame non si può fare riferimento al livello di prestazione II, la densità di affollamento risulta infatti superiore a 0,2: infatti, considerando anche tutte le aule al massimo affollamento ne deriva una densità di affollamento di circa 0,3 persone/m², come meglio specificato in seguito nel capitolo riferito all'esodo.

Pertanto si attribuisce all'opera da costruzione il [Livello di Prestazione III](#).

6.3.SOLUZIONI CONFORMI PER IL LIVELLO DI PRESTAZIONE III

Si riporta di seguito il calcolo del carico di incendio. Il carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ è stato valutato con il codice di calcolo ClaRaF 3.0, versione compatibile con il Nuovo Codice di Prevenzione Incendi. Si riporta di seguito il calcolo per l'attività scolastica, i diversi laboratori presenti e l'archivio.

Classe di Resistenza al fuoco
COMPARTIMENTO C.1 – SCUOLA

Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

norme tecniche di prevenzione incendi

Progetto: 20064 Formigini Scuola

Valore orientativo del carico d'incendio specifico di progetto per attività

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

Carico d'incendio specifico

$$q_f = 348,00 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

Tipologia di attività	<i>Scuola</i>	
Carico d'incendio specifico	285	[MJ/m ²]
Frattile 80%	1,22	
Area compartimento	6.250	[m ²]

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie	5.000 ≤ A < 10.000	[m ²]
------------	------------------------------	-------------------

$$\delta_{q1} = 1,80$$

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio **II**

$$\delta_{q2} = 1,00$$

Fattore di protezione

Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III	- rete idranti con protezione interna	$\delta_{n1} = 0,90$
	- rete idranti con protezione interna ed e	$\delta_{n2} = 1,00$
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV	- sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione	$\delta_{n3} = 1,00$
	- altro sistema automatico e reti idranti con protezione interna	$\delta_{n4} = 1,00$
	- sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione	$\delta_{n5} = 1,00$
	- altro sistema automatico e reti idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n6} = 1,00$
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), con livello minimo di prestazione II		$\delta_{n7} = 1,00$
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), con livello di prestazione III		$\delta_{n8} = 1,00$
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), con livello minimo di prestazione III		$\delta_{n9} = 0,85$
Operatività antincendio (Capitolo S.9), con soluzione conforme per il livello di prestazione IV		$\delta_{n10} = 0,81$

Strutture in legno

Area della superficie esposta	0	[m ²]
Velocità di carbonizzazione	0,00	[mm/min]
Area della superficie protetta	0	[m ²]
Spessore legno carbonizzato	0,0	[mm]

$$q_f = 0,00 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

$$q_{f,d} = (348,00 + 0,00) \cdot 1,80 \cdot 1,00 \cdot 0,62 = 388,37 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

$$\text{Classe di riferimento per il livello di prestazione III} = 30$$

Classe di Resistenza al fuoco
COMPARTIMENTO C.2 – LABORATORIO CHIMICA

Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni
norme tecniche di prevenzione incendi

Progetto: 20064 Formigini Lab Chimica

Valore orientativo del carico d'incendio specifico di progetto per attività'

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

Carico d'incendio specifico

$$q_f = 875,00 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

Tipologia di attività	Laboratorio chimico	
Carico d'incendio specifico	500	[MJ/m ²]
Frattile 80%	1,75	
Area compartimento	100	[m ²]

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie	A < 500	[m ²]
------------	-------------------	-------------------

$$\delta_{q1} =$$

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio **II**

$$\delta_{q2} = 1,00$$

Fattore di protezione

Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III	- rete idranti con protezione interna	$\delta_{n1} = 0,90$
	- rete idranti con protezione interna ed e	$\delta_{n2} = 1,00$
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV	- sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione	$\delta_{n3} = 1,00$
	- altro sistema automatico e reti idranti con protezione interna	$\delta_{n4} = 1,00$
	- sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione	$\delta_{n5} = 1,00$
	- altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n6} = 1,00$
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), con livello minimo di prestazione II		$\delta_{n7} = 1,00$
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), con livello di prestazione III		$\delta_{n8} = 1,00$
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), con livello minimo di prestazione III		$\delta_{n9} = 0,85$
Operatività antincendio (Capitolo S.9), con soluzione conforme per il livello di prestazione IV		$\delta_{n10} = 0,81$

Strutture in legno

Area della superficie esposta	0	[m ²]
Velocità di carbonizzazione	0,00	[mm/min]
Area della superficie protetta	0	[m ²]
Spessore legno carbonizzato	0,0	[mm]

$$q_f = 0,00 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

$$q_{f,d} = (875,00 + 0,00) \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,62 = 542,50 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

$$\text{Classe di riferimento per il livello di prestazione III} = 45$$

Classe di Resistenza al fuoco
COMPARTIMENTO C.3 – LABORATORIO FISICA

Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

norme tecniche di prevenzione incendi

Progetto: 20064 Formigini Laboratorio Fisica

Valore orientativo del carico d'incendio specifico di progetto per attività

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

Carico d'incendio specifico

$$q_f = 350,00 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

Tipologia di attività	Laboratorio di fisica	
Carico d'incendio specifico	200	[MJ/m ²]
Frattile 80%	1,75	
Area compartimento	76	[m ²]

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie	A < 500	[m ²]
------------	-------------------	-------------------

$$\delta_{q1} =$$

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio	II
-------------------	-----------

$$\delta_{q2} = 1,00$$

Fattore di protezione

Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III	- rete idranti con protezione interna	$\delta_{n1} = 0,90$
	- rete idranti con protezione interna ed e	$\delta_{n2} = 1,00$
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV	- sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione	$\delta_{n3} = 1,00$
	- altro sistema automatico e reti idranti con protezione interna	$\delta_{n4} = 1,00$
	- sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione	$\delta_{n5} = 1,00$
	- altro sistema automatico e reti idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n6} = 1,00$
		$\delta_{n7} = 1,00$
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), con livello minimo di prestazione II		$\delta_{n8} = 1,00$
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), con livello di prestazione III		$\delta_{n9} = 0,85$
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), con livello minimo di prestazione III		$\delta_{n10} = 0,81$
Operatività antincendio (Capitolo S.9), con soluzione conforme per il livello di prestazione IV		

Strutture in legno

Area della superficie esposta	0	[m ²]
Velocità di carbonizzazione	0,00	[mm/min]
Area della superficie protetta	0	[m ²]
Spessore legno carbonizzato	0,0	[mm]

$$q_f = 0,00 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

$$q_{f,d} = (350,00 + 0,00) \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,62 = 217,00 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

$$\text{Classe di riferimento per il livello di prestazione III} = \mathbf{15}$$

Classe di Resistenza al fuoco
COMPARTIMENTO C.4 – LABORATORIO ARTE

Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

norme tecniche di prevenzione incendi

Progetto: 20064 Formigini Lab Arte

Valore orientativo del carico d'incendio specifico di progetto per arredo e/o merci in deposito

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

Carico d'incendio specifico

Allegato elenco arredo e/o merci in deposito *
aggiunti alla sommatoria

$$q_f = 486,01 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

Area compartimento **75** $[\text{m}^2]$

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie **A < 500** $[\text{m}^2]$

$$\delta_{q1} =$$

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio **II**

$$\delta_{q2} = 1,00$$

Fattore di protezione

Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III - rete idranti con protezione interna

$$\delta_{n1} = 0,90$$

- rete idranti con protezione interna ed e

$$\delta_{n2} = 1,00$$

Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV - sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione
- altro sistema automatico e reti idranti con protezione interna
- sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione
- altro sistema automatico e reti idranti con protezione interna ed esterna

$$\delta_{n3} = 1,00$$

$$\delta_{n4} = 1,00$$

$$\delta_{n5} = 1,00$$

$$\delta_{n6} = 1,00$$

Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), con livello minimo di prestazione II

$$\delta_{n7} = 1,00$$

Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), con livello di prestazione III

$$\delta_{n8} = 1,00$$

Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), con livello minimo di prestazione III

$$\delta_{n9} = 0,85$$

Operatività antincendio (Capitolo S.9), con soluzione conforme per il livello di prestazione IV

$$\delta_{n10} = 0,81$$

Strutture in legno

Area della superficie esposta **0** $[\text{m}^2]$
Velocità di carbonizzazione **0,00** $[\text{mm/min}]$
Area della superficie protetta **0** $[\text{m}^2]$
Spessore legno carbonizzato **0** $[\text{mm}]$

$$q_f = 0,00 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

$$q_{f,d} = (486,01 + 0,00) \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,62 = 301,33 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

$$\text{Classe di riferimento per il livello di prestazione III} = 30$$

Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni
norme tecniche di prevenzione incendi

Progetto: 20064 Formigginì Lab Arte

Elenco di arredi e/o merci in deposito inseriti nella sommatoria

<u>Arredo</u>	<u>[MJ/pezzo]</u>	<u>Qtà</u>	
Banco da lavoro con piedi in metallo	837	24	
Sedia non imbottita	67	25	
Scrivania grande (a due serie di cassetti)	2177	1	
Armadio per disegni (contenuto incluso)	2511	1	
<u>Merchi in deposito</u>	<u>[MJ/m3]</u>	<u>Qtà</u>	<u>Imballo</u>
Carta	10000	1	1

Classe di Resistenza al fuoco
 COMPARTIMENTO C.5 – LABORATORIO SCIENZE

Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

norme tecniche di prevenzione incendi

Progetto: 20064 Formigini lab scienze

Valore orientativo del carico d'incendio specifico di progetto per arredo e/o merci in deposito

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

Carico d'incendio specifico

Allegato elenco arredo e/o merci in deposito *
 aggiunti alla sommatoria

$$q_f = 500,56 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

Area compartimento **50** [m²]

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie **A < 500** [m²]

$$\delta_{q1} =$$

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio **II**

$$\delta_{q2} = 1,00$$

Fattore di protezione

Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III - rete idranti con protezione interna

$$\delta_{n1} = 0,90$$

- rete idranti con protezione interna ed e

$$\delta_{n2} = 1,00$$

Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV - sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione

$$\delta_{n3} = 1,00$$

- altro sistema automatico e reti idranti con protezione interna

$$\delta_{n4} = 1,00$$

- sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione

$$\delta_{n5} = 1,00$$

- altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna

$$\delta_{n6} = 1,00$$

Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), con livello minimo di prestazione II

$$\delta_{n7} = 1,00$$

Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), con livello di prestazione III

$$\delta_{n8} = 1,00$$

Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), con livello minimo di prestazione III

$$\delta_{n9} = 0,85$$

Operatività antincendio (Capitolo S.9), con soluzione conforme per il livello di prestazione IV

$$\delta_{n10} = 0,81$$

Strutture in legno

Area della superficie esposta **0** [m²]
 Velocità di carbonizzazione **0,00** [mm/min]
 Area della superficie protetta **0** [m²]
 Spessore legno carbonizzato **0** [mm]

$$q_f = 0,00 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

$$q_{f,d} = (500,56 + 0,00) \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,62 = 310,35 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

$$\text{Classe di riferimento per il livello di prestazione III} = 30$$

Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni
norme tecniche di prevenzione incendi

Progetto: 20064 Formigginì lab scienze

Elenco di arredi e/o merci in deposito inseriti nella sommatoria

<u>Arredo</u>	<u>[MJ/pezzo]</u>	<u>Qtà</u>		
Tavolo grande	590	3		
Sedia non imbottita	67	24		
Scaffale in legno (per metro quadro di superficie frontale)	418	15		
Scaffale in legno (per metro quadro di superficie frontale)	418	10		
<u>Merchi in deposito</u>	<u>[MJ/m3]</u>	<u>Qtà</u>	<u>Imballo</u>	
Scatole	600	2	1	
Carta	10000	1	1	

Classe di Resistenza al fuoco
COMPARTIMENTO C.6 – ARCHIVIO PIANO TERRA

Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni
norme tecniche di prevenzione incendi

Progetto: 20064 Archivio PT

Valore orientativo del carico d'incendio specifico di progetto per materiali

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

Carico d'incendio specifico

Allegato elenco arredo e/o merci in deposito *
aggiunti alla sommatoria

$$q_f = 884,62 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

Area compartimento **26** [m²]

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie **A < 500** [m²]

$$\delta_{q1} =$$

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio **II** *Aree che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza*

$$\delta_{q2} = 1,00$$

Fattore di protezione

Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III - rete idranti con protezione interna

$$\delta_{n1} = 0,90$$

- rete idranti con protezione interna ed e

$$\delta_{n2} = 1,00$$

Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV - sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione

$$\delta_{n3} = 1,00$$

- altro sistema automatico e reti idranti con protezione interna

$$\delta_{n4} = 1,00$$

- sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione

$$\delta_{n5} = 1,00$$

- altro sistema automatico e reti idranti con protezione interna ed esterna

$$\delta_{n6} = 1,00$$

Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), con livello minimo di prestazione II

$$\delta_{n7} = 1,00$$

Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), con livello di prestazione III

$$\delta_{n8} = 1,00$$

Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), con livello minimo di prestazione III

$$\delta_{n9} = 0,85$$

Operatività antincendio (Capitolo S.9), con soluzione conforme per il livello di prestazione IV

$$\delta_{n10} = 0,81$$

Strutture in legno

Area della superficie esposta **0** [m²]
Velocità di carbonizzazione **0,00** [mm/min]
Area della superficie protetta **0** [m²]
Spessore legno carbonizzato **0** [mm]

$$q_f = 0,00 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

$$q_{f,d} = (884,62 + 0,00) \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,62 = 548,46 \quad [\text{MJ/m}^2]$$

$$\text{Classe di riferimento per il livello di prestazione III} = 45$$

UMBERTIDE, 12/07/2021

Il Professionista
Ing **FRANCESCO VITALI**

EXUP

Elenco Materiali in sommatoria

	Materiale	QtaMat	FattoreM	FattorePsi	ValorePerKg
▶	Carta, Cartone	1150	1	1	20

6.4.SOLUZIONI CONFORMI PER LA RTV

In base alla tabella V.7-1 del capitolo V.7, la classe di resistenza al fuoco non può essere inferiore a R30 (compartimenti fuori terra tipo HA).

Pertanto per la scuola sarà realizzata una resistenza al fuoco pari ad R30.

Compartimenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	30		60		90
Interrati			60		90

Tabella V.7-1: Classe di resistenza al fuoco

Riguardo ai laboratori, considerato l'attuale stato di avanzamento della progettazione, a favore di sicurezza si realizzerà per tutti una resistenza al fuoco non inferiore a R60.

7. COMPARTIMENTAZIONE

7.1. LIVELLI DI PRESTAZIONE

La tabella S.3-1 riporta i livelli di prestazione attribuibili alle opere da costruzione per la presente misura antincendio.

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

Tabella S.3-1: Livelli di prestazione

7.2. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

Nella tabella S.3-2 sono riportati i criteri accettati per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	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_k , 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_{vis} 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

Si attribuisce il [Livello di Prestazione II](#) all'intera attività.

7.3. SOLUZIONI CONFORMI PER IL LIVELLO DI PRESTAZIONE II

Al fine di limitare la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività, non è necessario suddividere la volumetria dell'opera da costruzione in più compartimenti antincendio. Risulterebbe sufficiente per la RTO un unico compartimento per gli ambienti scolastici, in ragione di:

- dimensioni inferiori a quelle massime indicate alla tabella S.3-6;
- assenza di aree a rischio specifico;
- presenza delle condizioni relative ai compartimenti multipiano di cui alla tabella S.3-7, che non richiede prescrizioni aggiuntive per rischio vita in A2.

Di seguito si riportano le due tabelle del Codice citate.

R _{vita}	Quota del compartimento								
	< -15 m	< -10 m	< -5 m	< -1 m	≤ 12 m	≤ 24 m	≤ 32 m	≤ 54 m	> 54 m
A1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
A2	1000	2000	4000	8000	64000	16000	8000	4000	2000
A3	[na]	1000	2000	4000	32000	4000	2000	1000	[na]
A4	[na]	[na]	[na]	[na]	16000	[na]	[na]	[na]	[na]
B1	[na]	2000	8000	16000	64000	16000	8000	4000	2000
B2	[na]	1000	4000	8000	32000	8000	4000	2000	1000
B3	[na]	[na]	1000	2000	16000	4000	2000	1000	[na]
Cii1, Ciii1	[na]	[na]	[na]	2000	16000	8000	8000	8000	4000
Cii2, Ciii2	[na]	[na]	[na]	1000	8000	4000	4000	2000	2000
Cii3, Ciii3	[na]	[na]	[na]	[na]	4000	2000	2000	1000	1000
D1	[na]	[na]	[na]	1000	2000	2000	1000	1000	1000
D2	[na]	[na]	[na]	1000	2000	1000	1000	1000	[na]
E1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
E2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
E3	[na]	[na]	2000	4000	16000	4000	2000	[na]	[na]

La massima superficie lorda è ridotta del 50%. per i compartimenti con R_{ambiente} significativo.
[na] Non ammesso
[1] Senza limitazione

Tabella S.3-6: Massima superficie lorda dei compartimenti in m²

R _{vita}	Compartimenti multipiano	Prescrizioni antincendio aggiuntive
A1, A2, A3, B1, B2, B3, E1, E2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2	I piani a quota > -1 m e ≤ 6 m possono essere inseriti in uno o più compartimenti multipiano	Nessuna
A1, A2		Nessuna
A3, B1, B2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2	I piani a quota > -5 m e ≤ 12 m possono essere inseriti in uno o più compartimenti multipiano (Esempio in tabella S.3-8)	[1], [2]
B3		[3]
A1, A2	I piani a quota > 12 m e ≤ 32 m possono essere inseriti in uno o più compartimenti multipiano, con massimo dislivello tra i piani inseriti ≤ 7 m (Esempio in tabella S.3-8)	[3]
B1, B2		[3], [4]

[1] Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III (capitolo S.7)
[2] Se q_r < 600 MJ/m², controllo dell'incendio di livello di prestazione III, altrimenti IV (capitolo S.6)
[3] Rivelazione ed allarme di livello di prestazione IV (capitolo S.7)
[4] Controllo dell'incendio di livello di prestazione IV (capitolo S.6).

Tabella S.3-7: Condizioni per la realizzazione di compartimenti multipiano

7.4.SOLUZIONI COMPARTIMENTAZIONE IN BASE ALLA RTV

Le aree di tipo TA sono ubicate alla quota del piano terra o piano primo.

Le altre aree dell'attività, in base al capitolo V.7, devono avere le caratteristiche di compartimentazione previste in tabella V.7-2.

Aree dell'attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA	Nessun requisito aggiuntivo				
TM, TO, TT	Di tipo protetto				
TK	Di tipo protetto [1]		Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK		
TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				
[1] Di tipo protetto se ubicate a quota non inferiore a -5 m; in caso l'area TK sia ubicata a quota inferiore a -5 m, il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK.					

Tabella V.7-2: Compartimentazione

Relativamente all'edificio in esame costituiranno quindi compartimento antincendio rispetto ai locali adiacenti:

1. Il laboratorio di chimica (area TK);
2. I laboratori di scienze, fisica e arte (aree TT) per un totale di ulteriori 3 compartimenti, collocati nell'ala sud piano terra dell'ampliamento;
3. Il vano scale centrale;
4. L'archivio al piano terra nella zona segreterie (area tipo TM);
5. L'aula collaboratori (in quanto adibita e Centro Gestione Emergenze, con le relative dotazioni, area tipo TT).

Gli spazi calmi previsti saranno invece realizzati su spazi esterni, come meglio evidenziato negli elaborati grafici. I restanti locali scolastici potranno costituire un unico compartimento multipiano.

8. ESODO

8.1.LIVELLI DI PRESTAZIONE

La tabella S.4-1 indica i livelli di prestazione per l'esodo.

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

8.2.CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

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

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

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

Viene attribuito il [Livello di Prestazione I](#) all'intera attività.

8.3.SOLUZIONI CONFORMI PER IL LIVELLO DI PRESTAZIONE I

Il sistema d'esodo è stato progettato nel rispetto della procedura indicata al paragrafo S.4.4.1 del Codice. Di seguito vengono descritte le caratteristiche del sistema stesso.

8.4.CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA D'ESODO

8.4.1.Luogo sicuro

Ogni luogo sicuro deve essere idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo. Come specificato al punto S.4.5.1 del Codice, la pubblica via è considerata luogo sicuro, pertanto si individua il luogo sicuro su piazza Falcone e Borsellino, prospiciente il fronte nord-ovest della scuola.

La superficie lorda del luogo sicuro è calcolata tenendo in considerazione le superfici minime per occupante di tabella S.4-36 di seguito riportata.

Tipologia	Superficie minima per occupante
Occupante deambulante	0,70 m ² /persona
Occupante su sedia a ruote	1,77 m ² /persona
Occupante allettato	2,25 m ² /persona
Alla superficie minima destinata agli occupanti devono essere aggiunti gli spazi di manovra necessari per l'utilizzo di eventuali ausili per il movimento (es. letto, sedia a ruote, ...).	

Tabella S.4-36: Superfici minime per occupante

In base a tale tabella, si stima una superficie lorda del luogo sicuro individuato pari a:
Massimo numero ipotizzabile occupanti 1844 (come dettagliato al punto 8.4.8 della presente relazione)
Incidenza studenti su sedia a ruote 3,5% (come dettagliato al punto 8.4.15 della presente relazione)
Occupanti su sedia a ruote 64

Superficie necessaria Luogo Sicuro = $(1844-64)*0,70+64*1,77 = 1359 \text{ m}^2$

La superficie interna di Piazza Falcone e Borsellino risulta di circa 1500 m², pertanto idonea a contenere il luogo sicuro.

Per i luoghi sicuri va in generale effettuata la verifica dell'irraggiamento sugli occupanti, che deve essere inferiore a 2,5 kW/m². Per il luogo sicuro individuato però, essendo disponibile la pubblica via, ai sensi del punto S.4.5.1 del Codice non si deve procedere alla valutazione della distanza di separazione.

8.4.2.Vie d'esodo

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

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

I percorsi esterni sono completamente esterni all'attività. Inoltre, durante l'esodo degli occupanti, non devono essere soggetti ad irraggiamento dovuto all'incendio superiore a 2,5 kW/m² e non devono essere investiti dagli effluenti dell'incendio. Le condizioni precedenti possono ritenersi soddisfatte in quanto è possibile mantenere una distanza di più di 2,5 m delle vie d'esodo esterne dalle pareti dell'opera da costruzione.

8.4.3.Vie d'esodo esterne

Le scale alle due estremità nord e sud della parte di edificio da realizzare saranno su spazio a cielo libero.

Per queste si adotteranno i criteri di cui alla tabella S.4-5 del Codice (punto 1), in particolare le pareti di separazione tra le scale e gli spazi interni della scuola avranno caratteristiche non inferiori a EI30; saranno di tipo EI30 anche le porte ai livelli piano terra e primo verso le scale, mentre non saranno realizzate finestre sulle pareti verso le due scale.

Anche per la scala esterna della parte di scuola esistente saranno utilizzati gli stessi accorgimenti.

Di seguito si riporta la tabella S.4-5 citata.

Criterio	Caratteristiche	Esempio
1	<p>La porzione di chiusura d'ambito dell'opera da costruzione su cui è collocata la via d'esodo esterna (orizzontale o verticale, anche adiacente all'opera da costruzione) deve possedere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a EI 30, oppure E 30 nel caso di vie d'esodo realizzate con materiali e strutture incombustibili.</p> <p>Tale porzione è ottenuta come <i>area di influenza</i> della proiezione del piano di calpestio della via d'esodo sulla costruzione con t_{offset} pari a 1,80 m. La porzione ottenuta è prolungata perpendicolarmente fino al più basso piano di riferimento o fino a terra.</p> <p>Gli infissi, anche parzialmente ricompresi nella porzione, devono avere pari classe di resistenza al fuoco.</p>	
2	<p>La via d'esodo esterna (orizzontale o verticale) deve essere distaccata di almeno 2,50 m dall'opera da costruzione, da aperture di smaltimento o di evacuazione di fumi e calore dell'incendio.</p> <p>Deve essere collegata alle porte di piano tramite passerelle realizzate con materiali incombustibili. Le passerelle devono essere protette dall'incendio tramite l'adozione della soluzione del criterio 1.</p>	
3	<p>La via d'esodo esterna (orizzontale o verticale) deve essere distaccata di 2,50 m dall'opera da costruzione, da aperture di smaltimento o di evacuazione di fumi e calore dell'incendio.</p> <p>Se collegata alle porte di piano tramite passerelle, queste devono essere realizzate con materiali incombustibili. Le passerelle devono essere protette dall'incendio per mezzo di pavimentazione e setti laterali pieni e incombustibili; l'altezza dei setti laterali si deve estendere per non meno di 2 m dal piano di calpestio.</p>	

Tabella S.4-5: Criteri per la realizzazione di vie d'esodo esterne orizzontali o verticali

8.4.4. Porte lungo le vie d'esodo

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

L'apertura delle porte non ostacolerà il deflusso degli occupanti lungo le vie d'esodo. Le porte si apriranno su aree facilmente praticabili, di profondità almeno pari alla larghezza complessiva del varco.

Le porte avranno i requisiti di cui alla tabella S.4-6 in funzione delle caratteristiche del locale e del numero di occupanti che impiegano ciascuna porta.

Ambito servito	Caratteristiche della porta		
	Occupanti serviti [1]	Verso di apertura	Dispositivo di apertura
Ambiti dell'attività non aperti al pubblico	n > 50 occupanti	Nel verso dell'esodo [2]	UNI EN 1125 [3]
Ambiti dell'attività aperti al pubblico	n > 25 occupanti		
Aree a rischio specifico	n > 10 occupanti		
	n > 5 occupanti		UNI EN 179 [3] [4]
Altri casi		Secondo risultanze della valutazione del rischio [5]	

[1] Numero degli occupanti che impiegano la singola porta nella condizione d'esodo più gravosa, considerando anche la verifica di ridondanza di cui al paragrafo S.4.8.6.

[2] Qualora l'esodo possa avvenire nelle due direzioni devono essere previste specifiche misure (es. porte distinte per ciascuna direzione, porte apribili nelle due direzioni, porte ad azionamento automatico, segnaletica variabile, ...). Sono escluse dal verso di apertura le porte ad azionamento automatico del tipo a scorrimento.

[3] Oppure dispositivo per specifiche necessità, da selezionare secondo risultanze della valutazione del rischio (es. EN 13633, EN 13637, ...).

[4] I dispositivi UNI EN 179 sono progettati per l'impiego da parte di personale specificamente formato.

[5] Ove possibile, è preferibile che il verso di apertura sia comunque nel senso dell'esodo, anche qualora si mantenga il dispositivo di apertura ordinario.

Tabella S.4-6: Caratteristiche delle porte ad apertura manuale lungo le vie d'esodo

8.4.5. Uscite finali

Le uscite finali verso luogo sicuro avranno le seguenti caratteristiche:

- posizionate in modo da garantire l'evacuazione rapida degli occupanti verso luogo sicuro;
- contrassegnate sul lato verso luogo sicuro con cartello UNI EN ISO 7010-M001 o equivalente, riportante il messaggio "Uscita di emergenza, lasciare libero il passaggio".

8.4.6. Segnaletica d'esodo ed orientamento

Il sistema d'esodo (es. vie d'esodo, i luoghi sicuri, gli spazi calmi, ...) sarà facilmente riconosciuto ed impiegato dagli occupanti grazie ad apposita segnaletica di sicurezza. Ciò sarà conseguito anche con ulteriori indicatori ambientali quali:

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

La segnaletica sarà adeguata alla complessità dell'attività e consentirà l'orientamento degli occupanti (wayfinding). A tal fine:

- a. 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, ...).
- b. potranno essere applicate le indicazioni supplementari contenute nella norma ISO 16069 "Graphical symbols - Safety signs - Safety way guidance systems (SWGS)".

8.4.7.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 assicurerà un livello di illuminamento sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti, conformemente alle indicazioni della norma UNI EN 1838 e comunque maggiore di 1 lx lungo la linea centrale della via d'esodo. L'impianto di illuminazione soddisferà anche i requisiti previsti al capitolo S.10 del Codice, "Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio", analizzato più avanti.

8.4.8.Affollamento

L'affollamento di ciascun locale è determinato secondo i metodi indicati dal Codice e per le aule secondo le indicazioni del DM 18.12.1975, che richiede 1,96 m²/alunno per scuole superiori. Dove l'affollamento per le aule, determinato in base all'indice detto di 1,96 m²/alunno, supera il limite stabilito per la scuola primaria dal MIUR di 27 alunni, è stato assunto tale valore limite.

Riassumendo sono stati quindi utilizzati i seguenti dati:

- Aule: 1,96 m²/alunno, con limite di massimo 27 alunni per aula (+1 insegnante)
- Altre aule con posti a sedere, uffici con postazioni: numero dei posti indicati;
- Aula insegnanti e altri ambienti senza posti a sedere specificati: 0,4 persone/m², come da tab. S.4-12 (di seguito riportata)
- Bidelleria: 2 occupanti

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 e 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

Ne deriva l'affollamento massimo di seguito specificato. A favore di sicurezza le aule laboratorio sono considerate occupate da altri studenti, mentre nel normale svolgimento dell'attività saranno occupate dagli stessi studenti delle aule.

AMPLIAMENTO – piano terra		AMPLIAMENTO – piano primo		ESISTENTE – piano terra		ESISTENTE – piano primo	
Totale piano	725	Totale piano	696	Totale piano	175	Totale piano	248
TOTALE AMPLIAMENTO		1421		TOTALE ESISTENTE		423	
TOTALE EDIFICIO						1844	

Il responsabile dell'attività si impegnerà con la S.C.I.A. a rispettare l'affollamento e la densità d'affollamento massimi dichiarati per ogni ambito ed in ogni condizione d'esercizio dell'attività.

8.4.9. Corridoi ciechi

L'attività presenta un unico corridoio cieco, in corrispondenza dell'uscita dall'aula docenti al piano primo. Per tutti gli altri locali infatti è immediatamente possibile l'esodo in due direzioni indipendenti appena fuori dall'ambiente di partenza.

La lunghezza massima di corridoio cieco ammissibile, insieme all'affollamento massimo dell'ambito servito, sono indicati dalla tabella S.4-18 del Codice, pari rispettivamente a 30 m e 100 occupanti per $R_{vita} = A2$.

Nel caso descritto entrambi i limiti sono rispettati, essendo l'affollamento massimo dell'aula pari a 28 occupanti e la lunghezza del corridoio cieco pari a 20,5 m, misurata dal punto più sfavorito all'interno dell'aula.

R_{vita}	Max affollamento	Max lunghezza L_{cc}	R_{vita}	Max affollamento	Max lunghezza L_{cc}
A1	≤ 100 occupanti	≤ 45 m	B1, E1	≤ 50 occupanti	≤ 25 m
A2		≤ 30 m	B2, E2		≤ 20 m
A3		≤ 15 m	B3, E3		≤ 15 m
A4		≤ 10 m	Cii1, Ciii1		≤ 20 m
D1	≤ 50 occupanti	≤ 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

8.4.10. Lunghezze d'esodo

Le lunghezze d'esodo devono essere misurate fino a raggiungere un luogo sicuro oppure un luogo sicuro temporaneo, che può essere costituito da un compartimento diverso da quello di partenza.

Le massime lunghezze d'esodo sono indicate nel Codice in tabella S.4-25. Per le classi A2 ed A3 è prevista una lunghezza massima rispettivamente di 60 m e 45 m.

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 requisiti antincendio aggiuntivi, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.

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

Si riporta nella tabella seguente la verifica della lunghezza d'esodo da ciascun ambito dell'attività.

Si specifica inoltre che per i laboratori, classificati in $R_{vita} = A3$, è prevista per ciascuno un'uscita diretta verso l'esterno, pertanto è ridotto al minimo il percorso d'esodo.

Ambito	USCITA DI SICUREZZA	Lunghezza massima via d'esodo	R_{vita}	Lunghezza massima secondo S.4-25	Verifica
	[N.]	[m]	[-]	[m]	[-]
<u>Piano terra parte esistente</u>	01	31	A2	60	SI'
<u>Piano terra ampliamento ala nord</u>	03	39	A2	60	SI'
<u>Piano terra centro</u>	04-05	26	A2	60	SI'
<u>Piano terra ampliamento ala sud</u>	06	39	A2	60	SI'
<u>Piano primo parte esistente</u>	07	49	A2	60	SI'
<u>Piano primo ampliamento ala nord</u>	08	47	A2	60	SI'
<u>Piano primo centro</u>	09	25	A2	60	SI'
<u>Piano primo ampliamento ala sud</u>	10	47	A2	60	SI'
<u>Laboratorio chimica</u>	11	11	A3	45	SI'
<u>Laboratorio scienze</u>	12	9	A3	45	SI'
<u>Laboratorio fisica</u>	13	9	A3	45	SI'
<u>Laboratorio arte</u>	14	11	A3	45	SI'

8.4.11. Calcolo della larghezza minima delle vie d'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.4-27 in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento (secondo paragrafo S.4.6.1); [mm/persona].

n_o numero totale degli occupanti che impiegano tale via d'esodo orizzontale.

Oltre al valore minimo di calcolo, per vari livelli di affollamento sono previste le larghezze minime di tabella S.4-28, di seguito riportata.

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	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} .

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

Larghezza	Criterio
≥ 1200 mm	Affollamento dell'ambito servito > 1000 occupanti
≥ 1000 mm	Affollamento dell'ambito servito > 300 occupanti
≥ 900 mm	Affollamento dell'ambito servito ≤ 300 occupanti Larghezza adatta anche a coloro che impiegano ausili per il movimento
≥ 800 mm	Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 50 occupanti
≥ 700 mm	Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 10 occupanti (es. singoli uffici, camere d'albergo, locali di abitazione, appartamenti, ...)
≥ 600 mm	Ambito servito ove vi sia esclusiva presenza di personale specificamente formato, oppure occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti (es. locali impianti o di servizio, piccoli depositi, ...).

L'affollamento dell'ambito servito corrisponde al totale degli occupanti che impiegano ciascuna delle vie d'esodo che si dipartono da tale ambito.

Tabella S.4-28: Larghezze minime per vie d'esodo orizzontali

Le porte di aule e laboratori hanno larghezza non inferiore a 120 cm, pertanto risultano idonee per le indicazioni delle tabelle S.4-27 e S.4-28 sopra riportate.

Si riporta nella seguente tabella la verifica della larghezza delle vie d'esodo orizzontali per le varie aree della scuola. Tutti gli ambiti risultano verificati.

Ambito	USCITA DI SICUREZZA	Affollamento massimo Via d'esodo	Larghezza via d'esodo Orizzontale	Larghezza uscita	R_{vita}	Larghezza minima secondo S.4-27	Larghezza minima secondo S.4-28	Verifica
	[N.]	[persone]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]
<u>Piano terra parte esistente</u>	01	78	2500	1100	A2	297	900	SI'
	02	97	2500	2200	A2	369	900	SI'
<u>Piano terra ampliamento ala nord</u>	03	258	2900	2700	A2	980	900	SI'
<u>Piano terra centro</u>	04	147	2900	2850	A2	559	900	SI'
<u>Piano terra centro</u>	05	33	2900	2850	A2	125	800	SI'
<u>Piano terra ampliamento ala sud</u>	06	129	2900	2700	A2	490	900	SI'
<u>Piano primo parte esistente</u>	07	248	2500	1200	A2	942	900	SI'
<u>Piano primo ampliamento</u>	08	310	2900	2700	A2	1178	1000	SI'

<i>ala nord</i>								
<i>Piano primo centro</i>	09	78	2900	2820	A2	296	900	SI'
<i>Piano primo ampliamento ala sud</i>	10	308	2900	2700	A2	1171	1000	SI'

8.4.12. Calcolo della larghezza minima delle vie d'esodo verticali

La larghezza d'esodo verticale L_v in caso di procedura d'esodo simultaneo si calcola con:

$$L_v = L_u \times n_v$$

con:

- L_v larghezza minima della via d'esodo verticale [mm]
- L_u *larghezza unitaria* determinata da tabella S.4-29 del Codice in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento e del numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale [mm/persona]
- n_v numero totale degli occupanti che impiegano tale via d'esodo verticale, provenienti da tutti i piani serviti, nelle condizioni d'esodo più gravose (paragrafo S.4.8.6).

R_{vita}	Numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale										Δt_{coda}
	1	2 [F]	3	4	5	6	7	8	9	> 9	
A1	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	2,00	330 s
B1, C1, E1	4,25	3,80	3,40	3,10	2,85	2,65	2,45	2,30	2,15	2,05	310 s
A2	4,55	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	290 s
B2, C2, D1, E2	4,90	4,30	3,80	3,45	3,15	2,90	2,65	2,50	2,30	2,15	270 s
A3	5,50	4,75	4,20	3,75	3,35	3,10	2,85	2,60	2,45	2,30	240 s
B3, C3, D2, E3	7,30	6,40	5,70	5,15	4,70	4,30	4,00	3,70	3,45	3,25	180 s
A4	14,60	11,40	9,35	7,95	6,90	6,10	5,45	4,95	4,50	4,15	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} .
I valori delle larghezze unitarie devono essere incrementati per le scale secondo le indicazioni della tabella S.4-30, oppure per le rampe secondo le indicazioni della tabella Tabella S.4-31.
[F] Impiegato anche nell'esodo per fasi

Tabella S.4-29: Larghezze unitarie per vie di esodo verticali

Sono comunque richieste larghezze non inferiori a quelle indicate dalla tabella S.4-32, di seguito riportata, in funzione dell'affollamento dell'ambito servito.

Larghezza	Criterio
≥ 1200 mm	Affollamento dell'ambito servito > 1000 occupanti
≥ 1000 mm	Affollamento dell'ambito servito > 300 occupanti
≥ 900 mm	Affollamento dell'ambito servito ≤ 300 occupanti
≥ 600 mm	Ambito servito ove vi sia esclusiva presenza di personale specificamente formato, oppure occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti (es. locali impianti o di servizio, piccoli depositi, ...).

L'affollamento dell'ambito servito corrisponde al totale degli occupanti che impiegano ciascuna delle vie d'esodo che si dipartono da tale ambito.

Tabella S.4-32: Larghezze minime per vie d'esodo verticali

Si riporta nella seguente tabella la verifica della larghezza delle vie d'esodo verticali per le varie aree della scuola al piano primo. Tutti gli ambiti risultano verificati.

Ambito	Affollamento massimo [persone]	Larghezza via d'esodo verticale [mm]	R _{vita} [-]	Larghezza minima secondo S.4-29 [mm]	Larghezza minima secondo S.4-32 [mm]	Verifica [-]
<u>Piano primo parte esistente</u>	248	1300	A2	1128	900	SI'
<u>Piano primo ampliamento ala nord</u>	310	1500	A2	1410	1000	SI'
<u>Piano primo ampliamento ala sud</u>	308	1500	A2	1401	1000	SI'

8.4.13. Verifica di ridondanza delle vie d'esodo orizzontali

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

Ai fini della verifica di ridondanza, si deve rendere indisponibile una via d'esodo orizzontale alla volta (o più di una, quando queste risultino non indipendenti fra loro) e verificare che le restanti vie d'esodo indipendenti da questa abbiano larghezza complessiva sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti.

Di seguito per ogni ambito si è resa indisponibile l'uscita di larghezza maggiore e si è verificata la sufficienza delle restanti.

Ambito	USCITA DI SICUREZZA	Affollamento massimo [persone]	Larghezza via d'esodo Orizzontale [mm]	Larghezza uscita [mm]	R _{vita} [-]	Larghezza minima secondo S.4-27 [mm]	Larghezza minima secondo S.4-28 [mm]	Verifica [-]
<u>Piano terra parte esistente</u>	01	78+97 = 175	2500	1100	A2	665	900	SI'
	02	97	2500	2200	A2	392	900	SI'
<u>Piano terra</u>	03	258+147 =	2900	2850	A2	1539	1000	SI'

<u>ampliamento ala nord</u>	04	405						
<u>Piano terra centro</u>	04 05	147+33 = 180	2900	2850	A2	684	900	SI'
<u>Piano terra centro</u>	05 04	33+147 = 180	2900	2850	A2	684	900	SI'
<u>Piano terra ampliamento ala sud</u>	06 05	129+33 = 162	2900	2700	A3	616	900	SI'
<u>Piano primo parte esistente</u>	07 02	248+97 = 345	1800	2200	A2	1311	1000	SI'
<u>Piano primo ampliamento ala nord</u>	08 09-04	310+86 = 396	2900	2000	A2	1505	1000	SI'
<u>Piano primo centro</u>	09 10	78+308 = 386	2900	1500	A2	1467	1000	SI'
<u>Piano primo ampliamento ala sud</u>	10 09-04	308+78 = 386	2900	2000	A2	1467	1000	SI'

8.4.14. Calcolo della larghezza minima delle uscite finali

La larghezza minima dell'uscita finale L_F , che consente il regolare esodo degli occupanti che la impiegano, provenienti da vie d'esodo orizzontali o verticali, è calcolata come segue:

$$L_F = \sum_i L_{O,i} + \sum_j L_{V,j}$$

con:

L_F larghezza minima dell'uscita finale [mm]

$L_{O,i}$ larghezza della i-esima via d'esodo orizzontale che adduce all'uscita finale, come calcolata con l'equazione S.4-1 [mm]

$L_{V,j}$ larghezza della j-esima via d'esodo verticale che adduce all'uscita finale.

Si riporta di seguito l'illustrazione del Codice corrispondente.

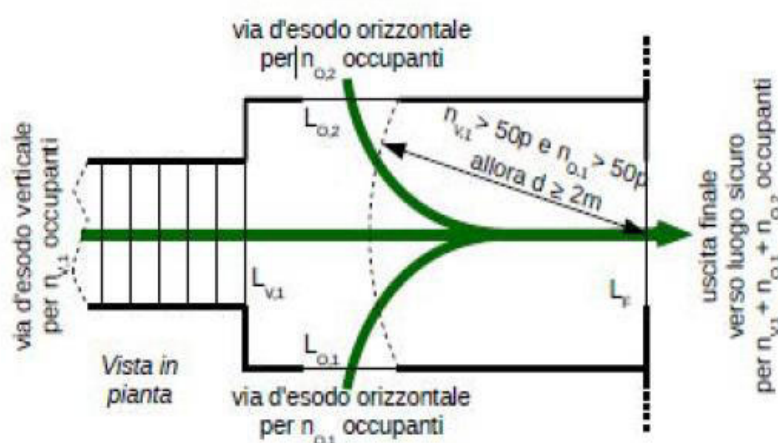


Illustrazione S.4-5: Esempio di flussi convergenti (merging flows) verso uscita finale

Nel caso in esame confluiscono più vie d'esodo alle uscite finali US04 e US05. Le tabelle seguenti riportano le verifiche richieste.

US04		
Via d'esodo	Occupanti [n.]	Larghezza minima [mm]
L _{O,1}	61	232
L _{O,2}	8	31
L _{V,1}	78	355
LF minima		618
LARGHEZZA REALE		2850
VERIFICA	SI	
Distanza d minima [m]	2	
Distanza d reale [m]	3	
VERIFICA	SI	

US05		
Via d'esodo	Occupanti [n.]	Larghezza minima [mm]
L _{O,3}	25	95
L _{O,4}	8	31
LF minima		126
LARGHEZZA REALE		2850
VERIFICA	SI	
Distanza d minima [m]	2	
Distanza d reale [m]	3	
VERIFICA	SI	

8.4.15.Spazi calmi

Per la sicurezza degli occupanti con disabilità, sono stati previsti a piano primo n. 4 spazi calmi, come individuati negli elaborati grafici.

Per il dimensionamento degli stessi, si è fatto riferimento ad un rapporto Istat 2019/2020, che indica pari al 3,5% la percentuale di alunni con disabilità che frequentano le scuole italiane.

Con tale valore sono stati dimensionati i 4 spazi calmi, che considerando 1,77 m²/occupante come da tabella S.4-36 sono idonei per i seguenti:

- Spazio calmo ala nord: 11 occupanti;
- Spazio calmo ala sud; 11 occupanti;
- Spazio calmo ala esistente: 9 occupanti;
- Spazio calmo blocco centrale: 3 occupanti.

Ogni spazio calmo è raggiungibile entro la massima lunghezza d'esodo prevista dal codice e costituisce luogo sicuro temporaneo. Come richiesto dal Codice, ciascuno spazio calmo sarà dotato di:

- a. un sistema di comunicazione bidirezionale per permettere agli occupanti di segnalare la loro presenza e richiedere assistenza ai soccorritori;
 - b. eventuali attrezzature da impiegare per l'assistenza (es. sedia o barella di evacuazione, ...);
 - c. indicazioni sui comportamenti da tenere in attesa dell'arrivo dell'assistenza dei soccorritori.
- Lo spazio calmo sarà contrassegnato con segnale UNI EN ISO 7010-E024, di seguito riportato.



E024
Spazio calmo

9. GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

9.1. PREMESSA

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.

9.2. LIVELLI DI PRESTAZIONE

Nella tabella S.5-1 sono riportati i livelli di prestazione per la gestione della sicurezza antincendio.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza
II	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto
III	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto dedicata

Tabella S.5-1: Livelli di prestazione

9.3. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

Nella tabella S.5-2 sono riportati i criteri generalmente accettati per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività ove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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

Si ritiene pertanto che per l'intera attività sia attribuibile il [Livello di Prestazione II](#).

9.4.SOLUZIONI PROGETTUALI

9.4.1.Soluzioni conformi

La gestione della sicurezza antincendio è un processo che si sviluppa per tutta la durata della vita dell'attività. La corretta progettazione iniziale dell'attività consente la successiva appropriata gestione della sicurezza antincendio (tabella S.5- 3).

La soluzione conforme è indicata per il livello di prestazione II nella tabella S.5-4 del Codice, di seguito riportata.

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

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

9.4.2.Progettazione della gestione della sicurezza

Sono state acquisite dal responsabile dell'attività informazioni sulle condizioni d'esercizio dell'attività.

La soluzione progettuale è stata individuata in base alle indicazioni del Codice, consentendo l'esercizio in sicurezza dell'attività secondo le finalità della stessa e gli obiettivi di sicurezza antincendio.

L'adozione di soluzioni conformi per ciascuna strategia antincendio consente di conseguire l'obiettivo della sicurezza nei confronti dell'incendio.

Il processo progettuale descritto nei precedenti commi è esplicitato nella presente relazione tecnica. Le informazioni indispensabili al responsabile dell'attività sono elencate di seguito:

a. limitazioni d'esercizio dell'attività:

- Massimo affollamento locali aule ed altri ambienti: come da indicazioni delle piante di prevenzione incendi;
 - Carico di incendio specifico non superiore ai valori di calcolo indicati per ciascun compartimento alla presente relazione, capitolo "Resistenza al fuoco";
- b. per le indicazioni sulla manutenzione ed il controllo periodico dei sistemi rilevanti ai fini della sicurezza antincendio, devono essere consultati i manuali di corretta gestione dei sistemi stessi installati;
- c. il personale deve essere formato ed addestrato per l'utilizzo delle attrezzature e dotazioni antincendio previste.
- d. indicazioni per la gestione dell'emergenza: modalità di gestione dell'esodo, di lotta all'incendio, di protezione dei beni e dell'ambiente dagli effetti dell'incendio, come specificati nei paragrafi successivi.

9.4.3. Gestione della sicurezza nell'attività in esercizio

La corretta gestione della sicurezza antincendio in esercizio contribuisce all'efficacia delle altre misure antincendio adottate.

La gestione della sicurezza antincendio durante l'esercizio prevede:

- a. la riduzione della probabilità di insorgenza di un incendio, adottando misure di prevenzione incendi, buona pratica nell'esercizio e programmazione della manutenzione;
- b. il controllo e manutenzione di impianti e attrezzature antincendio;
- c. la preparazione alla gestione dell'emergenza, tramite la pianificazione delle azioni da eseguire in caso di emergenza, esercitazioni antincendio e prove di evacuazione periodiche.

9.4.4. Registro dei controlli

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.

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

9.4.5. Piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio

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. 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 per garantirne la fruibilità 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 valutazione dei rischi legati all'intervento di modifica o di manutenzione, la quale deve evidenziare anche se la modifica o la manutenzione, ai fini della sicurezza antincendio, è non rilevante, rilevante ma senza aggravio di rischio, con aggravio di rischio.
 - 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 (tra le azioni necessarie possono essere incluse attività di informazione o formazione, aggiornamenti di piani di manutenzione, aggiornamento del DVR, aggiornamento dei documenti della GSA, ...)
- g. la programmazione della revisione periodica di cui al paragrafo S.5.7.8.

9.4.6. Controllo e manutenzione di impianti ed attrezzature antincendio

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

Il manuale di uso e manutenzione dell'impianto e delle attrezzature antincendio è predisposto secondo la vigente normativa ed è fornito al responsabile dell'attività. Per Manuale d'uso e manutenzione dell'impianto si intende la documentazione, redatta in lingua italiana, che comprende le istruzioni necessarie per la corretta gestione dell'impianto di protezione attiva contro l'incendio e per il mantenimento in efficienza dei suoi componenti. Le istruzioni sono predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto, anche sulla base dei dati forniti dai fabbricanti dei componenti installati.

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

La manutenzione sugli impianti e sulle attrezzature antincendio è svolta da personale esperto in materia, sulla base della regola dell'arte, che garantisce la corretta esecuzione delle operazioni svolte. Si riporta di seguito la tabella S.5-8 del Codice, che indica le principali norme di riferimento per la manutenzione ed il controllo di impianti ed attrezzature antincendio.

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

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

9.4.7.Preparazione all'emergenza

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

- pianificazione delle procedure da eseguire in caso d'emergenza, in risposta agli scenari incidentali ipotizzati;
- Formazione ed addestramento periodico del personale addetto all'attuazione del piano di emergenza e con prove di evacuazione

Le misure antincendio per la preparazione all'emergenza sono indicate in tabella S.5-9, di seguito riportata.

In prossimità dell'accesso di ciascun piano dell'attività saranno esposte:

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

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

Tabella S.5-9: Preparazione all'emergenza

9.4.8. Centro di gestione delle emergenze

Sarà predisposto apposito centro di gestione delle emergenze ai fini del coordinamento delle operazioni d'emergenza, commisurato alla complessità dell'attività.

Per la tipologia di attività in esame, il centro di gestione delle emergenze può essere costituito in locale ad uso non esclusivo, pertanto potrà essere utilizzata l'aula collaboratori, indicata negli elaborati grafici;

Il centro di gestione delle emergenze sarà fornito almeno di:

- a. informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza (es. pianificazioni, planimetrie, schemi funzionali di impianti, numeri telefonici, ...);
- b. strumenti di comunicazione con le squadre di soccorso, il personale e gli occupanti;
- c. centrali di controllo degli impianti di protezione attiva o ripetizione dei segnali d'allarme.

Il centro di gestione dell'emergenza sarà chiaramente individuato da apposita segnaletica di sicurezza.

9.4.9.Revisione periodica

Deve essere programmata la revisione periodica dell'adeguatezza delle procedure di sicurezza antincendio in uso e della pianificazione d'emergenza, tenendo conto di tutte le modifiche dell'attività significative ai fini della sicurezza antincendio.

9.4.10.Gestione della sicurezza in emergenza

La gestione della sicurezza antincendio durante l'*emergenza* nell'attività prevede:

- Attivazione ed attuazione del piano di emergenza;
- Attivazione del centro di gestione delle emergenze.

Alla rivelazione manuale o automatica dell'incendio seguirà l'immediata attivazione delle procedure d'emergenza. Sarà assicurata la presenza continuativa di addetti al servizio antincendio, in modo da poter attuare in ogni momento le azioni previste in emergenza.

10. CONTROLLO DELL'INCENDIO

10.1. LIVELLI DI PRESTAZIONE

La tabella S.6-1 riporta i livelli di prestazione attribuibili agli ambiti dell'attività.

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

10.2. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

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

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	<p>Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ 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

In base a quanto indicato nella tabella per la RTO è attribuibile il livello di prestazione:

- III per i laboratori scolastici, in quanto classificati in Rvita = A3;
- II per tutta la parte di attività scolastica rimanente.

10.3.LIVELLI DI PRESTAZIONE SECONDO LA RTV

Nella RTV relativa alle scuole si specifica che le aree dell'attività devono essere dotate di misure di controllo dell'incendio secondo i livelli di prestazione minimi previsti in tabella V.7-3.

Area	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TM, TO, TT	II	III			
TK	III [1]			IV	
TZ	Secondo le risultanze della valutazione del rischio				
[1] Livello di prestazione IV qualora ubicati a quota < -5 m.					

Tabella V.7-3: Livelli di prestazione per controllo dell'incendio

Pertanto ai sensi della RTV sarebbe attribuibile il livello di prestazione II, a meno del laboratorio di chimica, area TK, per la quale è richiesto il livello di prestazione III.

Si prevede comunque di realizzare un **Livello di Prestazione III**, con una rete di protezione interna dotata di naspi antincendio, a servizio dell'intera attività. Per l'applicazione della UNI 10779 la RTV indica le seguenti dotazioni minime.

Attività	Livello di pericolosità	Protezione esterna	Alimentazione idrica
OA, OB, OC	1	Non richiesta	Singola [3]
OD, OE	2 [2]	Sì [1]	Singola superiore
[1] Non richiesta per HA.			
[2] Per le eventuali aree TK presenti nella attività classificate HA, è richiesto almeno il livello di pericolosità 1.			
[3] È ammessa alimentazione idrica di tipo promiscuo.			

Tabella V.7-4: Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779 e caratteristiche minime alimentazione idrica UNI EN 12845

10.4.PROTEZIONE INTERNA CON NASPI ANTINCENDIO

Essendo la scuola classificata HA, si progetterà la protezione interna con livello di pericolosità 2, senza protezione esterna e con alimentazione di tipo singolo superiore, come da indicazioni della precedente tabella. In particolare, per alimentazione di tipo singola superiore si utilizzerà la tipologia indicata alla UNI 12845:2020 punto 9.6.2, lettera b, che richiede l'uso di un serbatoio di accumulo con due pompe. Il serbatoio dovrà soddisfare le seguenti condizioni:

- Dovrà essere della capacità totale richiesta;
- Non dovrà permettere la penetrazione di luce o materiale esterno;

- Dovrà utilizzare acqua pulita (come da indicazioni del punto 8.1.2 della UNI 12845:2020);
- Il serbatoio dovrà essere verniciato o protetto contro la corrosione, in modo da ridurre la necessità di svuotare il serbatoio per le operazioni di manutenzione per un periodo di tempo non minore di 10 anni.

In base al prospetto B.1 della UNI 10779:2021, per la rete di protezione interna di livello di pericolosità 2 realizzata con naspi sono richieste le seguenti prestazioni:

- 4 naspi contemporaneamente operativi, con portata di 60 l/minuto cadauno e pressione residua non minore di 0,2 Mpa
- Alimentazione in grado di garantire una durata di almeno 60 minuti.

Per garantire tali prestazioni occorre una riserva di 14400 litri. La stessa norma prevede però il raddoppio di naspi contemporaneamente operativi in caso di compartimenti superiori a 4000 m², come nel caso in esame. Si prevede pertanto la realizzazione di una riserva di capacità non inferiore a 28800 litri.

La norma prevede inoltre, in assenza di protezione esterna, la presenza di un idrante soprasuolo o sottosuolo atto al rifornimento dei mezzi dei vigili del fuoco. Tale idrante deve garantire un'erogazione minima di 300 l/minuto per almeno 60 minuti. Questo idrante, come previsto in via preferenziale dalla norma, sarà alimentato direttamente dalla rete pubblica. Nel caso in cui la portata richiesta non possa essere garantita dalla rete, l'alimentazione sarà derivata dalla stessa rete naspi. In questo caso è previsto il contemporaneo funzionamento con la protezione interna, per cui sarà necessario aumentare la riserva idrica di ulteriori 18000 litri, per un totale di 46800 litri.

10.5.PROTEZIONE DI BASE

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

La protezione di base si attua attraverso l'impiego di estintori installati e gestiti in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme adottate dall'ente di normazione nazionale.

La tipologia degli estintori installati deve essere selezionata in riferimento alle classi di incendio di cui alla tabella S.6-4 determinate secondo la valutazione del rischio dell'attività.

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

Gli estintori che richiedono competenze particolari per il loro impiego devono essere posizionati e segnalati in modo da poter essere impiegati solo da personale specificamente addestrato.

10.6.ESTINTORI DI CLASSE A

La protezione di base con estintori di classe A è estesa all'intera attività.

Gli estintori devono essere collocati in numero e posizione tali da rispettare le massime distanze di raggiungimento indicate nella tabella S.6-5 del Codice, di seguito riportata.

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

Si prevede di utilizzare allo scopo n.26 estintori di classe estinguente pari a 34 A, collocati come da elaborato grafico allegato.

11. RIVELAZIONE ED ALLARME

11.1.LIVELLI DI PRESTAZIONE

La tabella S.7-1 del Codice riporta i livelli di prestazione attribuibili.

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

11.2.CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

La seguente tabella del Codice riporta i criteri di attribuzione per i diversi livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ 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: <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ 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

In base alla RTO sono attribuibili i seguenti livelli di prestazione:

- III per i laboratori scolastici (classificati in Rvita = A3);
- II per i restanti ambiti scolastici.

11.3.PRESTAZIONE RICHIESTA SECONDO LA REGOLA TECNICA VERTICALE

Secondo la RTV, l'attività deve essere dotata di misure di rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) secondo i livelli di prestazione di cui alla tabella V.7-6.

Area	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
OA	I [2]	II [1]	III		IV
OB	II [1]		III	IV	
OC	III		IV		
OD	III		IV		
OE	IV				

[1] Se presenti, le aree TM, TK e TT devono essere sorvegliate da rivelazione automatica d'incendio (funzione A, capitolo S.7)

[2] Il livello di prestazione I può essere garantito anche dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per l'attività scolastica, purché sia convenuto e codificato un particolare suono nella pianificazione di emergenza (capitolo S.5).

Tabella V.7-6: Livello di prestazione per rivelazione ed allarme

Essendo la scuola classificata come OE ed HA, per la RTV è da attribuire il [Livello di Prestazione IV](#).

11.4.SOLUZIONE CONFORME PER IL LIVELLO DI PRESTAZIONE IV

Sono considerate soluzioni conformi gli IRAI (Impianti di Rivelazione e Allarme Incendio) progettati, installati e gestiti in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale. Le soluzioni conformi sono descritte in relazione alle funzioni previste dalle norme adottate dall'ente di normazione nazionale e riportate nelle tabelle S.7-5 e S.7-6.

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

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

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

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

Per la corretta progettazione, installazione ed esercizio di un IRAI deve essere prevista, in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme adottate dall'ente di normazione nazionale, la verifica della compatibilità e della corretta interconnessione dei componenti, compresa la specifica sequenza operativa delle funzioni da svolgere.

Devono inoltre essere soddisfatte le prescrizioni tecniche aggiuntive indicate nella tabella S.7-3.

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

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

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

L'impianto in progetto sarà in grado di svolgere tutte le funzioni previste per il livello IV.

L'impianto sarà costituito da:

- pulsanti di allarme manuale ubicati nel Centro Gestione Emergenze ed in corrispondenza delle uscite di sicurezza;
- rivelatori automatici di fumo a protezione dell'intera attività;
- segnalatori ottico-acustici posizionati negli spazi distributivi, in modo da essere udibili da ogni punto della scuola;
- centrale di allarme installata nel Centro Gestione Emergenze.

In ragione dell'elevato affollamento, per il livello IV è prevista anche l'installazione di un sistema EVAC, secondo le indicazioni del paragrafo S.7.6 del Codice.

11.5.SISTEMA DI DIFFUSIONE DEI MESSAGGI DI EMERGENZA AD ALTOPARLANTE

E' considerata soluzione conforme un sistema di diffusione di emergenza ad altoparlante (EVAC) progettato ed installato secondo la norma UNI ISO 7240-19 o UNI CEN/TS 54-32. Per selezionare la categoria di EVAC da installare si deve tener conto del livello di prestazione della GSA, secondo le indicazioni della tabella S.7-7 che si riporta qui di seguito.

Livello di prestazione della GSA	Categoria EVAC
I	1
II	2 o 3
III	4

Tabella S.7-7: Relazione fra categoria dell'EVAC e livello di prestazione della GSA

Nel caso in esame, essendo il livello di prestazione della GSA pari a II, si utilizzerà una categoria EVAC pari a 2.

La categoria 2 per l'EVAC prevede le funzioni previste per la categoria 1 più una ulteriore funzione, come di seguito descritte:

- Il sistema EVAC deve funzionare in maniera automatica in conformità ad una serie di regole programmate anticipatamente. I messaggi sono preregistrati e vengono riprodotti solo su comando proveniente dalla centrale di rivelazione incendio.
- Il sistema EVAC deve prevedere la funzione di diffondere messaggi dal vivo all'intero impianto mediante un microfono posizionato in un punto di controllo.

A tale scopo la postazione per la diffusione dei messaggi sarà collocata nel previsto centro di gestione delle emergenze.

12. CONTROLLO DI FUMI E CALORE

12.1.PREMESSA

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.

12.2.LIVELLI DI PRESTAZIONE

Nella tabella S.8-1 sono indicati i livelli di prestazione per la misura antincendio di controllo di fumo e calore.

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

Tabella S.8-1: Livelli di prestazione

12.3.CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

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

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Compartimenti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none">non adibiti ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto;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

Risulta pertanto attribuibile il [Livello di Prestazione II](#).

12.4.SOLUZIONI PROGETTUALI

12.4.1.Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

Per ogni compartimento deve essere prevista la possibilità di effettuare lo smaltimento di fumo e calore d'emergenza secondo quanto previsto al paragrafo S.8.5 del Codice.

12.5.SMALTIMENTO DI FUMO E CALORE D'EMERGENZA

12.5.1.Caratteristiche

Le aperture di smaltimento devono consentire lo smaltimento di fumo e calore da tutti gli ambiti del compartimento verso l'esterno dell'attività. Le aperture di smaltimento devono essere protette dall'ostruzione accidentale durante l'esercizio dell'attività. La gestione delle aperture di smaltimento deve essere considerata nel piano di emergenza.

Le aperture di smaltimento devono essere realizzate in modo che:

- a. sia possibile smaltire fumo e calore da tutti gli ambiti del compartimento;
- b. 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 devono inoltre essere realizzate secondo uno dei tipi previsti 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

Si ritiene che, per la particolare conformazione dell'attività, tutta realizzata a piano terra e piano primo, sia sufficiente la tipologia SEe, avendo tutti i locali normalmente occupati affaccio diretto verso l'esterno, pertanto è possibile immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso.

12.5.2.Dimensionamento

Le dimensioni minime delle aperture di smaltimento sono riportate in tabella S.8-5 in funzione del carico di incendio specifico q_f e della superficie lorda di ciascun piano del compartimento A.

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 i locali scolastici, essendo sempre $q_f < 600 \text{ MJ/m}^2$, si ricade nel tipo di dimensionamento SE1. Il valore minimo di superficie utile delle aperture di smaltimento è sempre rispettato ($A/40$) essendo sempre garantito il rispetto dei rapporti aeroilluminanti ($A/8$).

I locali con carico di incendio superiore a 600 MJ/m^2 sono il laboratorio chimico, con $q_f = 875 \text{ MJ/m}^2$, ed il deposito, con $q_f = 885 \text{ MJ/m}^2$.

In questo caso occorre utilizzare il tipo di dimensionamento SE2. Si riportano di seguito le verifiche.

LABORATORIO CHIMICO

$$q_f = 875 \text{ MJ/m}^2 \quad A = 100,5 \text{ m}^2 \quad SE = 100,5 \cdot 875 / 40.000 + 100,5 / 100 = 3,2 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie aperture di smaltimento presenti} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 6 + 1,5 \cdot 2,5 = 17,25 \text{ m}^2$$

La verifica risulta soddisfatta.

DEPOSITO

$$q_f = 885 \text{ MJ/m}^2 \quad A = 25,5 \text{ m}^2 \quad SE = 25,5 \cdot 885 / 40.000 + 25,5 / 100 = 0,82 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie aperture di smaltimento presenti} = 1,5 \cdot 1,4 \cdot 2 = 4,20 \text{ m}^2$$

La verifica risulta soddisfatta.

Le aperture di smaltimento risultano quindi sufficienti. Riguardo la distribuzione, le aperture sono disposte su tutti i lati dell'edificio. Considerato quindi che, per la verifica di distribuzione uniforme, il Codice considera un'area di influenza con un raggio di 20 m da ogni apertura, la copertura di tutta la superficie utile risulta soddisfatta.

13. OPERATIVITÀ ANTINCENDIO

13.1.PREMESSA

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

13.2.LIVELLI DI PRESTAZIONE

I livelli di prestazione per l'operatività antincendio sono riportati in 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

13.3.CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

Nella tabella S.9-2 sono riportati i criteri generalmente accettati per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Opere da costruzione dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento $\leq 0,2$ persone/m²; • 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; • per compartimenti con $q_f > 200$ MJ/m²: superficie lorda ≤ 4000 m²; • per compartimenti con $q_f \leq 200$ MJ/m²: 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	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	Opere da costruzione dove sia verificata <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • 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 totale 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.9-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Occorre fare riferimento al [Livello di Prestazione IV](#) per l'affollamento complessivo superiore a 1000 occupanti.

13.4.SOLUZIONI PROGETTUALI

13.4.1.Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV

Per il livello IV il Codice prevede la possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso antincendio a distanza inferiore a 50 m dagli accessi per soccorritori dell'attività. L'accostamento non risulta problematico data la vicinanza della strada lungo il fronte nord-ovest, distante circa 10 m dalla costruzione.

Inoltre in assenza di protezione esterna deva essere previsto un idrante con le caratteristiche già indicate al capitolo precedente relativo al controllo incendio, per impianti con livello di pericolosità 2, pertanto il requisito risulta rispettato.

E' richiesto inoltre che i sistemi di controllo e comando dei servizi di sicurezza destinati a funzionare in caso di incendio siano ubicati nel centro di gestione delle emergenze, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile durante l'incendio. La posizione e le logiche di funzionamento devono essere considerate nella gestione della sicurezza antincendio (capitolo S.5), anche ai fini di agevolare l'operato delle squadre dei Vigili del fuoco.

Gli organi di intercettazione, controllo, arresto e manovra degli impianti tecnologici e di processo al servizio dell'attività rilevanti ai fini dell'incendio (es. impianto elettrico, adduzione gas naturale, impianti di ventilazione, impianti di produzione, ...) saranno ubicati in posizione

segnalata e facilmente raggiungibile durante l'incendio. La posizione e le logiche di funzionamento devono essere considerate nella gestione della sicurezza antincendio (capitolo S.5), anche ai fini di agevolare l'operato delle squadre dei Vigili del fuoco.

Saranno inoltre garantite le richieste per l'accostabilità dell'autoscala a tutti i piani dell'attività, secondo le indicazioni del punto S.9.5 del Codice.

Larghezza: 3,50 m; Altezza libera: 4,00 m; Raggio di volta: 13,00 m; Pendenza: $\leq 10\%$; Resistenza al carico: almeno 20 tonnellate, di cui 8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore con passo 4 m.
--

Tabella S.9-5: Requisiti minimi accessi all'attività da pubblica via per mezzi di soccorso

14. SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO

14.1. PREMESSA

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

- a. produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica;
- b. protezione contro le scariche atmosferiche;
- c. sollevamento/trasporto di cose e persone;
- d. deposito, trasporto, distribuzione e utilizzazione di solidi, liquidi e gas combustibili, infiammabili e comburenti;
- e. riscaldamento, climatizzazione, condizionamento e refrigerazione, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione, e di ventilazione ed aerazione dei locali.

14.2. LIVELLI DI PRESTAZIONE

1. L'unico livello di prestazione previsto per la sicurezza degli impianti è indicato nella tabella S.10-1.

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

Tabella S.10-1: Livelli di prestazione per la sicurezza degli impianti

14.3. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

Il [Livello di Prestazione I](#) deve essere attribuito a tutte le attività.

14.4. SOLUZIONI PROGETTUALI

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

Tali impianti devono garantire gli obiettivi di sicurezza antincendio riportati al paragrafo S.10.5 ed essere altresì conformi alle prescrizioni tecniche riportate al paragrafo S.10.6 per la specifica tipologia dell'impianto.

14.5. OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

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

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

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

14.6.PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Le seguenti prescrizioni tecniche si applicano alle specifiche tipologie di impianti tecnologici e di servizio di seguito indicati.

14.6.1.Impianti per produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione energia elettrica

Gli impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica devono possedere 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 e di messa in sicurezza dell'attività. A tal fine, è previsto, in zona segnalata e di facile accesso, un sezionamento di emergenza dell'impianto elettrico 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 installati in ambienti aperti al pubblico 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 che abbiano una funzione ai fini della gestione dell'emergenza disporranno di alimentazione elettrica di sicurezza con le caratteristiche minime indicate nella tabella S.10-2.

Tutti i sistemi di protezione attiva e l'illuminazione di sicurezza disporranno di alimentazione elettrica di sicurezza.

Utenza	Interruzione	Autonomia
Illuminazione di sicurezza, IRAI, sistemi di comunicazione in emergenza	Interruzione breve ($\leq 0,5$ s)	$> 30'$ [1]
Scale e marciapiedi mobili utilizzati per l'esodo [3], ascensori antincendio, SEFC	Interruzione media (≤ 15 s)	$> 30'$ [1]
Sistemi di controllo o estinzione degli incendi	Interruzione media (≤ 15 s)	$> 120'$ [2]
Ascensori di soccorso	Interruzione media (≤ 15 s)	$> 120'$
Altri Impianti	Interruzione media (≤ 15 s)	$> 120'$
[1] L'autonomia deve essere comunque congrua con il tempo disponibile per l'esodo dall'attività		
[2] L'autonomia può essere inferiore e pari al tempo di funzionamento dell'impianto		
[3] Solo se utilizzate in movimento durante l'esodo		

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

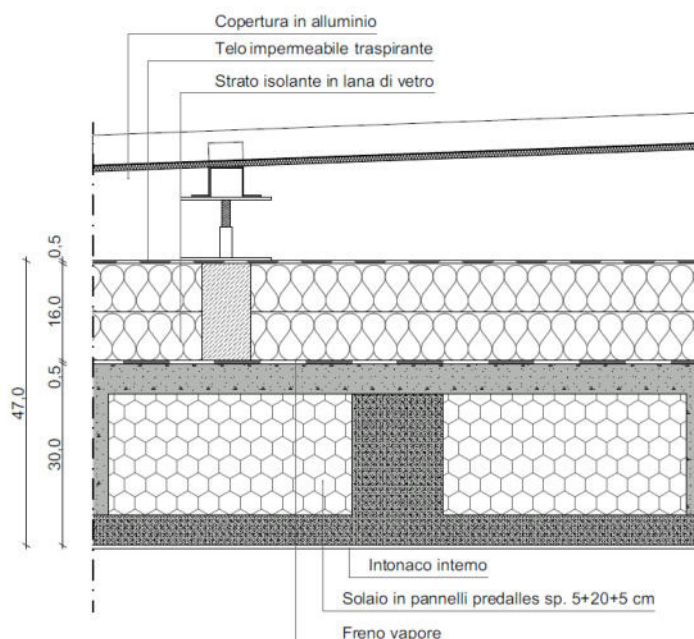
I circuiti di sicurezza saranno chiaramente identificati e su ciascun dispositivo generale a protezione della linea/impianto elettrico di sicurezza sarà apposto un segnale riportante la dicitura "Non manovrare in caso d'incendio".

14.6.2. Impianto fotovoltaico

Sulla copertura dell'edificio sarà installato un impianto fotovoltaico di circa 150 kWp.

L'installazione sarà effettuata a regola d'arte, secondo le pertinenti norme e guide CEI, garantirà la sicurezza degli operatori addetti alle operazioni di manutenzione e la sicurezza dei soccorritori. In particolare, saranno rispettate le indicazioni delle circolari DCPST n° 1324 del 7 febbraio 2012 e DCPST n° 6334 del 4 maggio 2012.

L'installazione sarà tale da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato. Il rispetto di tale condizione è garantito dalla posa su un manto di copertura incombustibile (**Classe 0** secondo il DM 26/06/1984 oppure Classe A1 secondo il DM 10/03/2005), costituito da una lamiera di alluminio. Di seguito si riporta la stratigrafia della copertura nello stato di progetto.



L'ubicazione dei moduli e delle condutture elettriche terrà conto della presenza di possibili vie di veicolazione di incendi. A tale scopo, il progetto attuale non prevede la realizzazione di lucernai.

L'impianto fotovoltaico avrà inoltre le seguenti caratteristiche:

- la parte di impianto in corrente continua, compreso l'inverter, sarà posizionata su spazio esterno;
- i componenti dell'impianto non saranno installati in luoghi definiti "luoghi sicuri", né in luoghi ove possano trovarsi anche occasionalmente gas o vapori infiammabili. I componenti non saranno inoltre di intralcio alle vie d'esodo.

Periodicamente e ad ogni trasformazione, ampliamento o modifica dell'impianto saranno eseguite e documentate le verifiche ai fini del rischio incendio dell'impianto fotovoltaico, con particolare attenzione ai sistemi di giunzione e di serraggio.

L'area in cui è ubicato il generatore ed i suoi accessori sarà segnalata con apposita cartellonistica conforme al D.Lgs. 81/2008. La predetta cartellonistica riporterà la seguente dicitura:



Nel caso in esame il generatore si trova sulla copertura, pertanto detta segnaletica dovrà essere installata in corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato.

I dispositivi di sezionamento di emergenza saranno individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs. 81/08.

Il dispositivo di emergenza sarà in grado di sezionare il generatore fotovoltaico in maniera tale da evitare che l'impianto elettrico all'interno del compartimento/fabbricato possa rimanere in tensione ad opera dell'impianto fotovoltaico stesso. Il dispositivo di comando di emergenza sarà ubicato in posizione segnalata ed accessibile agli operatori di soccorso. In particolare, sarà posto all'esterno dell'edificio, affiancato al dispositivo di sgancio generale (come visibile nell'elaborato grafico allegato).

14.6.3. Protezione contro le scariche atmosferiche

Sarà eseguita la valutazione del rischio dovuto ai fulmini, in base alla quale si verificherà la necessità dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche. L'impianto, qualora necessario, sarà realizzato nel rispetto delle relative norme tecniche.

14.6.4.Impianti di sollevamento di cose e persone

Gli ascensori presenti non sono progettati per funzionare in caso di incendio. Pertanto saranno presi gli opportuni accorgimenti gestionali, organizzativi e tecnici per impedirne l'utilizzo in caso di incendio.

L'ascensore in progetto è inserito in vano scale di tipo protetto. Saranno rispettate le indicazioni del capitolo V.3 per ascensori di tipo SB. In particolare saranno rispettate le seguenti caratteristiche:

1. Saranno costituiti da materiale appartenente al gruppo GM0 di reazione al fuoco (capitolo S.1):
 - a. le pareti, le porte ed i portelli di accesso;
 - b. i setti di separazione tra vano di corsa, locale del macchinario, locale delle pulegge di rinvio;
 - c. l'intelaiatura di sostegno della cabina.
2. I fori di comunicazione attraverso i setti di separazione per passaggio di funi, cavi o tubazioni, avranno le dimensioni minime indispensabili.
3. L'ascensore sarà realizzato in conformità alla norma UNI EN 81-73. In particolare, essendo i compartimenti serviti da impianto IRAI, saranno previsti mezzi per riportare l'ascensore al piano di riferimento principale o ad uno alternativo, non interessato dall'incendio, e poi fermarlo. Altrimenti sarà prevista una misura gestionale per riportare l'ascensore al piano di riferimento principale o ad uno alternativo, non interessato dall'incendio, e poi fermarlo.
4. In caso di incendio, sarà vietato l'utilizzo dell'ascensore, in quanto non specificatamente progettato a tale fine.
5. In prossimità dell'accesso degli spazi o locale del macchinario, ove presente, sarà posizionato un estintore secondo i criteri previsti al capitolo S.6.
6. La classe di resistenza al fuoco sarà non inferiore a 30 minuti.
7. Le pareti, il pavimento ed il tetto della cabina saranno costituiti da materiali appartenenti al gruppo GM2 di reazione al fuoco come definito nel capitolo S.1.
8. Per il vano ascensore sarà soddisfatto il livello di prestazione II della misura controllo di fumi e calore (capitolo S.8). A tale scopo il vano ascensore avrà un'apertura libera in sommità di dimensioni non inferiori ad 1/40 della superficie del vano; essendo la superficie del vano di 4,2 m², l'apertura netta sarà non inferiore a 0,105 m².

14.6.5.Impianti di distribuzione gas combustibili

Nella parte in ampliamento non sono previsti impianti di distribuzione gas, mentre non sono previste modifiche all'impianto a servizio della parte di scuola esistente, già autorizzato.

14.6.6.Impianti di ventilazione meccanica controllata

Il progetto dell'ampliamento prevede anche la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica controllata a servizio della scuola. Saranno presenti in particolare una unità di VMC per ciascuna aula, con canalizzazione di raccordo delle prese di aria esterna e delle espulsioni aria esausta.

Gli impianti di condizionamento o di ventilazione devono possedere requisiti che garantiscano il raggiungimento dei seguenti ulteriori specifici obiettivi:

- a. evitare il ricircolo dei prodotti della combustione o di altri gas ritenuti pericolosi;
- b. non produrre, a causa di avarie o guasti propri, fumi che si diffondano nei locali serviti;
- c. non costituire elemento di propagazione di fumi o fiamme, anche nella fase iniziale degli incendi.

A tale scopo, l'impianto di rivelazione e allarme incendio, all'attivazione, sarà in grado di arrestare tutte le unità ventilanti in funzione.

14.6.7.Ulteriori indicazioni della Regola Tecnica Verticale V.7

Nelle aree TA i gas refrigeranti utilizzati negli impianti di climatizzazione e condizionamento saranno classificati A1 o A2L secondo la ISO 817.