



Unione Europea



LAVORI DI RICOSTRUZIONE DEL PLESSO SCOLASTICO DI VIA FORNO - "I.C. BASILE DON MILANI" - CUP: J75E23000090009

PR CAMPANIA FESR 2021-2027 - ASSE 2 - OBIETTIVO SPECIFICO 2.1 AZIONE 2.1.3 E OBIETTIVO SPECIFICO 2.4 AZIONE 2.4.4

ELABORATI GRAFICI

RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO ATTIVITA' SCOLASTICA

VALUTAZIONE PROGETTO D.P.R. 151/11
Attività principale numero 67.4.C
Attività secondaria numero 65.1.B
Attività secondaria numero 65.2.C

LIVELLO DI PROGETTAZIONE:		TAVOLA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA		R-ANT 01
REVISIONE:	DATA:	SCALA

COMMITTENTE	AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI PARETE
--------------------	------------------------------------

DATA	PROGETTISTA	RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO
giugno 2025	Ufficio Tecnico Comunale	Arch. Giuseppe Miraglia

RELAZIONE TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI

Lavori di ricostruzione del plesso scolastico

“I.C. Basile – Don Milani” in Via Forno – Comune di Parete (CE)

Richiesta Valutazione Progetto per rilascio

Certificato di Prevenzione Incendi

RELAZIONE TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI

1.	PREMESSA	3
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3.	DEFINIZIONI	5
4.	SOGGETTI	6
5.	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ: DATI GENERALI	6
6.	CLASSIFICAZIONE	7
7.	ATTRIBUZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO	9
8.	STRATEGIA ANTINCENDIO	12
8.1.	REAZIONE AL FUOCO	12
8.2.	RESISTENZA AL FUOCO	14
8.3.	COMPARTIMENTAZIONI	15
8.3.1.	PROGETTAZIONE DELLE COMPARTIMENTAZIONI	15
8.4.	VIE DI ESODO	18
8.4.1.	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI ESODO	18
8.4.2.	DATI DI INGRESSO PER LA PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI ESODO	20
8.4.3.	PROGETTAZIONE DEL SISTEMA D'ESODO	23
8.5.	GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO	30
8.6.	CONTROLLO DELL'INCENDIO	32
8.6.1.	SOLUZIONI PROGETTUALI	32
8.7.	RIVELAZIONE E ALLARME	34
8.8.	CONTROLLO DI FUMI E CALORE	35
8.9.	OPERATIVITÀ ANTINCENDIO	37
8.10.	SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO	41
9.	AREE A RISCHIO SPECIFICO: VANO ASCENSORE	44
10.	ELENCO DELLE TAVOLE ALLEGATE	45

Plesso scolastico “I.C. Basile – Don Milani” – Via Forno Parete (CE)**Attività principale numero 67.4.C ai sensi del D.P.R. 151/2011 - Scuola****“Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti (oltre 300 persone)”****1. PREMESSA**

Scopo della presente relazione, redatta ai sensi del D.M. 07/08/2012, è quello di fornire gli elementi necessari per la valutazione del progetto ai fini della progettazione di prevenzione incendi, condotta secondo la metodologia prevista dal D.M. 03/08/2015 e s.m.i. (c.d. “Codice di Prevenzione Incendi”, nel seguito “Codice”).

La progettazione antincendio di cui alla presente relazione riguarda la ricostruzione del plesso scolastico “Basile – Don Milani” sito in Via Forno, nel comune di Parete, in provincia di Caserta.

Il progetto di prevenzione incendi riguarda una struttura scolastica di nuova costruzione, adibita a scuola, comprensiva di palestra e di auditorium aperti al pubblico e utilizzabili anche per attività extra-scolastiche in orari extra-scolastici.

La classificazione ai fini di prevenzione incendi è, pertanto, la seguente:

- Attività principale: scuola, numero 67.4.C ai sensi del D.P.R. 151/2011 (Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti (oltre 300 persone))
- Attività secondaria: sala auditorium al piano terra, che ha una capienza di 200 posti, e rientra tra le attività n. 65.1.B ai sensi del D.P.R. 151/2011 (locali di pubblico spettacolo).
- Attività secondaria: palestra, di superficie 860 m², utilizzabile per attività sportive extra scolastiche e quindi rientrante tra le attività n. 65.1.C ai sensi del D.P.R. 151/2011 (impianti e centri sportivi, di superficie superiore a 200 m² e capienza oltre 200 persone).

Il presente documento è relativo alla sola attività principale, cioè alla scuola, mentre per le attività secondarie, palestra e auditorium, si rimanda alle specifiche relazioni.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.P.R n. 151 del 01/08/2011: *“Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma*

dell'articolo 49 comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”

- *D.M. 07/08/2012: “Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151”*
- *D.M. 03/08/2015: “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del Decreto Legislativo 8 marzo 2006, n. 139”*
- *D.M. 20/12/2012: “Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”*
- *Nota DCPREV prot. N. 1324 del 07/02/2012: “Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012”.*

3. DEFINIZIONI

Si richiamano di seguito le definizioni, tratte dal D.M. 03/08/2015, utili ai fini della comprensione degli elaborati che costituiscono il progetto di prevenzione incendi; si intendono comunque, richiamate tutte le altre definizioni di cui alla Sezione G dell'Allegato 1 al citato D.M.:

- *Attività soggetta*: attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi di competenza del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.
- *Attività normata*: attività provvista di regola tecnica verticale, regolamentata anche dalla regola tecnica orizzontale.
- *Attività esistente*: attività già in esercizio alla data di entrata in vigore della regola tecnica di riferimento.
- *Responsabile dell'attività*: soggetto tenuto agli obblighi di prevenzione incendi per l'attività.
- *Progettista*: tecnico abilitato o professionista antincendio, incaricato dal responsabile dell'attività della progettazione ai fini antincendio dell'attività stessa o di specifici ambiti di essa.
- *Tecnico abilitato*: professionista iscritto in albo professionale, che opera nell'ambito delle proprie competenze.
- *Professionista antincendio*: tecnico abilitato iscritto negli appositi elenchi del Ministero dell'interno di cui all'articolo 16 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- *Occupante*: persona presente a qualsiasi titolo all'interno dell'attività.
- *Occupante con disabilità*: occupante con limitazioni permanenti o temporanee alle capacità fisiche, mentali, sensoriali o motorie.
- *Soccorritore*: componente di squadra di lotta all'incendio, opportunamente protetto ed addestrato a tale fine.
- *Piano*: superficie calpestabile.
- *Piano di riferimento del compartimento*: piano del luogo sicuro esterno verso cui avviene prevalentemente l'esodo degli occupanti del compartimento e da cui accedono i soccorritori. Per ogni compartimento è determinato un unico piano di riferimento, che generalmente corrisponde con la strada pubblica o privata di accesso.
- *Quota di piano*: dislivello tra il piano ed il relativo piano di riferimento del compartimento cui appartiene.
- *Altezza antincendio*: massima quota dei piani dell'attività. Sono esclusi i piani con presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. vani tecnici).
- *Quota del compartimento*: dislivello tra il piano del compartimento ed il relativo piano di riferimento. In caso di compartimento multipiano si assume il dislivello maggiore in valore assoluto.
- *Compartimento o piano fuori terra*: compartimento o piano avente quota non negativa.
- *Compartimento o piano interrato*: compartimento o piano avente quota negativa.
- *Superficie lorda di un ambito*: superficie in pianta compresa entro il perimetro interno delle pareti delimitanti l'ambito.

- *Compartimento (antincendio)*: parte dell'opera da costruzione organizzata per rispondere alle esigenze della sicurezza in caso di incendio e delimitata da prodotti o elementi costruttivi idonei a garantire, sotto l'azione del fuoco e per un dato intervallo di tempo, la resistenza al fuoco. Qualora non sia prevista alcuna compartimentazione, si intende che il compartimento coincida con l'intera opera da costruzione.
- *Gestione della sicurezza antincendio (GSA)*: misura finalizzata alla gestione di un'attività in condizioni di sicurezza, sia in fase di esercizio che in fase di emergenza, attraverso l'adozione di una struttura organizzativa che prevede ruoli, compiti, responsabilità e procedure.
- *Resistenza al fuoco*: una delle misure antincendio di protezione da perseguire per garantire un adeguato livello di sicurezza di un'opera da costruzione in condizioni di incendio. Essa riguarda la capacità portante in caso di incendio, per una struttura, per una parte della struttura o per un elemento strutturale nonché la capacità di compartimentazione in caso di incendio per gli elementi di separazione strutturali (es. muri, solai, ...) e non strutturali (es. porte, divisori, ...).
- *Carico di incendio*: potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali. Limitatamente agli elementi strutturali di legno, è possibile considerarne il contributo tenendo conto del fatto che gli stessi devono altresì garantire la conseguente resistenza al fuoco. Tale contributo deve essere determinato tramite consolidati criteri di interpretazione del fenomeno. Il carico di incendio è espresso in MJ. Convenzionalmente 1 MJ è assunto pari a 0,057 kg di legna equivalente.
- *Classe di resistenza al fuoco*: intervallo di tempo espresso in minuti, definito in base al carico di incendio specifico di progetto, durante il quale il compartimento antincendio garantisce la resistenza al fuoco. È riferita ad una curva di incendio nominale.

4. SOGGETTI

- *Responsabile dell'attività: responsabile del settore arch. Luigi Scarpa*
- *Progettista, Tecnico abilitato/Professionista antincendio: Arch. Giuseppe Miraglia, ufficio Il.pp.*

5. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ: DATI GENERALI

Il progetto di prevenzione incendi riguarda una struttura scolastica di nuova costruzione, adibita a scuola, comprensiva di palestra e di auditorium aperti al pubblico e utilizzabili anche per attività extra-scolastiche in orari extra-scolastici.

La scuola è dimensionata per un massimo di 450 alunni; considerata la presenza di docenti e personale scolastico e personale ATA presente a vario titolo nell'edificio, l'affollamento previsto si attesta al di sotto delle 500 persone.

Il complesso scolastico è costituito da vari corpi di fabbrica, di cui solo uno con due piani fuori terra, adibito ad aule e servizi didattici, mentre la palestra con gli annessi servizi e l'auditorium sono previsti ad un solo piano fuori terra. L'altezza massima dell'edificio è inferiore a 9 m.

La tabella seguente sintetizza le caratteristiche geometriche dei diversi livelli, assunto come piano di riferimento il piano terra; per completezza si riportano tutti gli ambienti, ma le attività secondarie, costituite da auditorium e palestra, sono trattate in relazioni tecniche distinte e dedicate:

Livello/Servizio	Tipo	Quota (m)	Superficie netta (m ²)	Tavola di riferimento
Didattica Terra	Fuori terra	0,00	1.049	PI_EG-04
Didattica Primo	Fuori terra	3,00	1.267	PI_EG-05
Mensa e servizi annessi	Fuori terra	0,00	450	PI_EG-04
Palestra	Fuori terra	0,00	860	PI_EG-04
Spogliatoi	Fuori terra	0,00	152	PI_EG-04
Auditorium e servizi annessi	Fuori terra	0,00	325	PI_EG-04

L'edificio, situato in area urbana, presenta distacchi con le costruzioni vicine conformi ai regolamenti urbanistici vigenti e nell'area circostante non esistono attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

Con riferimento all'accesso all'area, è possibile l'accostamento dei mezzi di soccorso anche se l'edificio non raggiunge i 12 m fuori terra.

Gli spazi di manovra per i mezzi di soccorso sono sufficienti, in quanto risulta una larghezza dell'area superiore a 3,50 m, l'altezza libera è superiore ai 4, il raggio di svolta è superiore ai 13 m, la pendenza non superiore al 10 %, la resistenza al carico superiore a 20 tonnellate, distribuite in 8 t sull'asse anteriore e 12 t sull'asse posteriore.

6. CLASSIFICAZIONE

Con riferimento alla regola tecnica verticale ("Capitolo V.7: Attività scolastiche"), l'attività in oggetto, caratterizzata da complessivi 500 occupanti e quota massima dei piani 8,75 m, è classificata come segue:

a) in relazione al numero degli occupanti:

OB: $300 < P \leq 500$;

b) in relazione alla massima quota dei piani h:

HA: $h \leq 12$ m;

Le aree dell'attività sono classificate come segue, come riportato anche nelle tavole grafiche di progetto:

Descrizione	Piano	Superficie (m ²)	Classificazione
Aule, spazi didattici e aree comuni	Terra, Primo	2316	TA
Depositi o archivi			TM
Cucina	Terra	27	TZ
Auditorium	Terra	273	TO
Refettorio	Terra	322	TO
Locali tecnici	Primo	15	TT

Dove:

- TA: spazi riservati, aree in cui la maggior parte degli occupanti è in stato di veglia e conosce l'edificio (aule, spazi per la didattica, aree comuni);
- TM: depositi o archivi di superficie lorda superiore a 25 m² e carico di incendio specifico $q_f > 600 \text{ MJ/m}^2$;
- TO: locali con affollamento > 100 occupanti;
- TT: locali in cui siano presenti quantità significative di apparecchiature elettriche ed elettroniche, locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;
- TZ: altri spazi.

Non essendo noti, in fase di progettazione preliminare, i dettagli delle singole attività e dei singoli locali, non è stato possibile calcolare il carico specifico di progetto dei singoli locali, ma si è fatto riferimento alla determinazione statistica dei carichi di incendio, come indicato al punto S.2.9.1. del Codice di Prevenzione Incendi, sintetizzati nella tabella seguente:

Attività	Valore medio [MJ/m ²]	Frattile 80% [MJ/m ²]
Civili abitazioni	780	948
Ospedali (stanza)	230	280
Alberghi (stanza)	310	377
Biblioteche	1500	1824
Uffici	420	511
Scuole	285	347
Centri commerciali	600	730
Teatri (cinema)	300	365
Trasporti (spazio pubblico)	100	122

Tabella S.2-10: Densità di carico di incendio da UNI EN 1991-1-2

In particolare, si è ritenuto inglobato nel carico di incendio indicato per le "scuole" quello dei relativi servizi ordinari di una scuola (aule, mensa scolastica, uffici amministrativi, biblioteca scolastica), mentre per il carico di incendio delle attività secondarie (palestra e auditorium) e dei relativi servizi si rimanda alla relativa relazione tecnica). Considerando un frattile 80%, il valore da utilizzare per l'attività scolastica è 347 MJ/m².

Con riferimento a depositi e archivi, l'edificio non presenta ambienti di tipo TM: in allegato alla presente relazione si riportano i calcoli del carico specifico di incendio per i depositi – locali tecnici e per la biblioteca, entrambi risultanti inferiori a 600 MJ/m²

7. ATTRIBUZIONE 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:

- R_{Beni} : profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei beni economici
- R_{Ambiente} : profilo di rischio relativo alla tutela dell'ambiente
- R_{Vita} : profilo di rischio relativo alla salvaguardia della vita umana.

La valutazione del rischio è stata effettuata secondo la metodologia riportata al Capitolo G.3 del Codice di prevenzione incendi.

In particolare, per l'attività principale (scuola), con riferimento a rischio R_{Vita} , sono stati determinati i fattori δ_{occ} e δ_{α} applicando le tabelle G.3-1 (*Caratteristiche prevalenti degli occupanti*) e G.3-2 (*Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio*):

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, 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
C [1]	Gli occupanti possono essere addormentati	
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana
[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per Ci, Cii, Ciii		

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

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

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

Il valore di R_{Vita} è determinato come combinazione di δ_{occ} e δ_α , e risulta pari ad A2, come da tabella G.3-4 del Codice:

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità di crescita dell'incendio δ_a			
		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:	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 [1]
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non Ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_a può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 4.
[2] Quando nel testo si usa uno dei valori C1, C2, C3 la relativa indicazione è valida rispettivamente per Ci1, Ci2, Ci3 o Cii1, Cii2, Cii3 o Ciii1, Ciii2, Ciii3

L'attribuzione del profilo di rischio R_{beni} è effettuata 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.

La tabella G.3-6 del Codice guida il progettista nella determinazione del profilo di rischio:

		Opera da costruzione vincolata	
		No	Si
Opera da costruzione strategica	No	$R_{beni} = 1$	$R_{beni} = 2$
	Si	$R_{beni} = 3$	$R_{beni} = 4$

Non trattandosi di edificio vincolato, né di opera di costruzione di importanza strategica, il valore del rischio R_{Beni} è unitario.

Il rischio ambientale può ritenersi mitigato dall'applicazione di tutte le misure antincendio connesse ai profili di rischio R_{vita} e R_{beni} , che consentono, in genere, di considerare non significativo tale rischio.

In definitiva, per la struttura in oggetto, si hanno i seguenti valori di rischio:

$R_{vita} = A2$
 $R_{Beni} = 1$
 $R_{Ambiente} = 0$

8. STRATEGIA ANTINCENDIO

La *Strategia antincendio* è la combinazione delle misure antincendio finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio.

Nei paragrafi seguenti si analizzano le varie misure antincendio presenti e/o previste nell'attività, con riferimento alla struttura del Codice di prevenzione incendi, al fine di valutare la conformità delle soluzioni adottate.

8.1. REAZIONE AL FUOCO

La reazione al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nella fase di prima propagazione dell'incendio, con l'obiettivo di limitare l'innesco dei materiali e la propagazione stessa dell'incendio.

Essa si riferisce al comportamento al fuoco dei materiali nelle effettive condizioni finali di applicazione, con particolare riguardo al grado di partecipazione all'incendio che essi manifestano in condizioni standardizzate di prova.

Il Codice riporta i Livelli di prestazione per la reazione al fuoco dei materiali e i criteri di attribuzione generalmente accettati ai vari tipi di ambiti dell'attività (par. S.1):

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	

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.

Essendo stato determinato un profilo di $R_{vita} = A2$, il livello di prestazione richiesto è I per la reazione al fuoco dei materiali presenti sia lungo le vie di esodo e sia negli altri locali.

Il Codice considera soluzioni conformi l'impiego di materiali compresi nel gruppo GM3 per il livello di prestazione II e nel gruppo GM2 per il livello di prestazione III:

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

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Rivestimenti a soffitto [1]						
Controsoffitti	0	A2-s1,d0				
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)			1	B-s2,d0	2	C-s1,d0
Rivestimenti a parete [1]	1	B-s1,d0				
Partizioni interne, pareti, pareti sospese						
Rivestimenti a pavimento [1]						
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)	1	B _f -s1	1	C _f -s1	2	C _f -s2
[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi, questi ultimi devono avere la corrispondente classificazione indicata ed essere idonei all'impiego previsto.						

La RTV richiede (capitolo V.7.4.1), inoltre, che nelle vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (es. corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi siano impiegati materiali appartenenti almeno al gruppo GM2 di reazione al fuoco. È ammesso l'impiego di materiali appartenenti al gruppo GM3 di reazione al fuoco con l'incremento di un livello di prestazione delle misure richieste per il controllo dell'incendio e per la rivelazione ed allarme.

Pertanto, negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, sono previsti materiali per pavimenti, pareti, e soffitti di classe 1.

Per tutti gli altri ambienti le pavimentazioni sono al massimo di classe 1. Eventuali materiali di rivestimento combustibili saranno montati in aderenza ad elementi costruttivi di classe 0, senza lasciare intercapedini, dunque sarà rispettato il requisito del gruppo GM2.

Tutti i materiali adoperati sono previsti omologati ai sensi del DM 26/06/84. Pertanto, le soluzioni adoperate per la reazione al fuoco dei materiali rientrano nelle soluzioni conformi ammesse dal Codice.

8.2. RESISTENZA AL FUOCO

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

La RTV richiede che la classe di resistenza al fuoco (Capitolo V.7.4.2) non sia inferiore a quanto previsto in tabella V.7- I: nel caso specifico è richiesto che essa sia 30 per i piani fuori terra:

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

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

La resistenza al fuoco delle strutture della scuola, valutata con la metodologia per la classificazione in base a confronti con tabelle, di cui al par. S.2.15 del Codice, è riportata nella tabella seguente:

Elemento	Tipo	Classe
Solai	Solai in laterizi, con massetto e pavimento	REI 240
Travi e pilastri	Cemento armato	R 60
Tamponature esterne (murature non portanti)	Blocchi di calcestruzzo autoclavato, spessore 35 cm	EI 240
Murature interne non portanti	Doppia lastra di cartongesso per lato, spessore complessivo 15 cm	EI 30

8.3. COMPARTIMENTAZIONI

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

La RTV richiede che (Capitolo V.7.4.3):

1. Le aree di tipo TA, TO devono essere ubicate a quota di piano ≥ -5 m.
2. Le aree dell'attività devono avere le caratteristiche di compartimentazione (capitolo S.3) previste in tabella V.7-2.

Area	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 della valutazione del rischio				
[1] Di tipo protetto se ubicate a quota ≥ -5 m; in caso l'area TK sia ubicata a quota < -5 m il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK.					

Tabella V.7-2: Compartimentazione

L'attività non ha piani interrati, per cui il punto 1 è verificato per tutti gli ambienti. Per i locali tecnici, classificati come TT, e per i locali ad elevato affollamento, classificati come TO (refettorio) è richiesto che siano di tipo protetto, mentre non sono richieste compartimentazioni per le aule e le aree comuni.

Conformemente a tali indicazioni, sono previste le seguenti separazioni:

- Separazione con muratura e porte REI 30 tra area palestra / servizi annessi e Aule piano terra
- Separazione con muratura e porte REI 30 tra area refettorio / servizi annessi e Aule piano terra
- Separazione con muratura e porte REI 30 tra locali tecnici e Aule piano terra
- Separazione con muratura REI 30 tra area refettorio / servizi annessi e Auditorium.

La classe di resistenza al fuoco dei compartimenti è REI 30. Gli elaborati grafici allegati riportano le planimetrie di tutti i livelli della struttura.

8.3.1. Progettazione delle compartimentazioni

Per la progettazione della compartimentazione si è fatto riferimento al par. S.3.6 del Codice, che prevede le seguenti superfici lorde massime dei compartimenti, in funzione della quota e del profilo di rischio:

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 limite

Nel caso specifico, per quote del compartimento fino a 12 m, la massima superficie lorda del compartimento consentita per i piani fuori terra è 64.000 m².

Inoltre, per attività in cui i profili di rischio R_{vita} di tutti i compartimenti siano compresi in A1, A2, B1, B2, C1, C2, nel rispetto della massima superficie di compartimento di cui alla tabella precedente, è generalmente accettabile la compartimentazione multipiano di cui alla tabella seguente, in relazione alle caratteristiche geometriche dell'attività:

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	I piani a quota > -5 m e ≤ 12 m possono essere inseriti in uno o più compartimenti multipiano (Esempio in tabella S.3-8)	Nessuna
A3, B1, B2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2		[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_f < 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).

I compartimenti antincendio previsti nell'attività hanno superficie inferiore a 1.000 m² e interessano un solo piano, ad eccezione del compartimento costituito dai due piani di aule, che sono comunicanti e occupano una superficie complessiva inferiore a 2.500 m².

La compartimentazione è rappresentata graficamente nelle Tavole PI_EG-06, PI_EG-07.

Le compartimentazioni orizzontali e verticali formano una barriera continua ed uniforme contro la propagazione degli effetti dell'incendio. Particolare cura nella realizzazione sarà garantita:

- a. Nelle giunzioni tra gli elementi di compartimentazione, grazie alla corretta posa in opera,
- b. In corrispondenza dell'attraversamento degli impianti tecnologici, con l'adozione di sistemi sigillanti resistenti al fuoco idonei a garantire l'adeguata compartimentazione richiesta.
- c. In corrispondenza di canalizzazioni aerauliche, per mezzo dell'installazione di serrande tagliafuoco o impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti.

8.4. VIE DI ESODO

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

Nel caso specifico si fa riferimento alla sola modalità di esodo simultaneo, escludendo l'esodo per fasi, progressivo e la protezione sul posto per caratteristiche e tipologia di attività e di occupanti.

Il livello di prestazione previsto dal Codice per tutte le tipologie di attività (ad esclusione delle situazioni in cui non sia possibile garantire l'esodo, per cui si opta per una strategia di protezione sul posto) è il Livello I, corrispondente all'esodo degli occupanti verso un luogo sicuro.

Il sistema d'esodo è dimensionato in modo da consentire agli occupanti di abbandonare il compartimento di primo innesco dell'incendio e raggiungere un luogo sicuro temporaneo (es. compartimento adiacente) o direttamente il luogo sicuro, prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività ove si trovano, secondo le indicazioni del Codice.

8.4.1. Caratteristiche del sistema di esodo

Luogo sicuro

Si considera luogo sicuro per l'attività almeno una delle seguenti soluzioni:

- a. la pubblica via,
- b. ogni altro spazio a cielo libero sicuramente collegato alla pubblica via in ogni condizione d'incendio, che non sia investito dai prodotti della combustione, in cui il massimo irraggiamento dovuto all'incendio sugli occupanti sia limitato a $2,5 \text{ kW/m}^2$, in cui non vi sia pericolo di crolli, che sia idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo.

Nel caso specifico, la scuola affaccia su un'area esterna di circa 6.000 m^2 , collegata direttamente alla pubblica via, che è da ritenersi luogo sicuro per quanto riportato al punto b.

Vie d'esodo

Le vie di esodo della scuola si sviluppano in orizzontale lungo i corridoi e attraverso n. 3 scale esterne, che costituiscono le vie di esodo verticali. I percorsi di esodo e la relativa segnaletica di sicurezza sono riportati nelle Tavole grafiche allegate PI_EG.

L'altezza minima delle vie di esodo è pari a 2 m; tutte le superfici di calpestio delle vie d'esodo non sono sdruciolevoli.

Le vie d'esodo esterne devono essere completamente esterne alle opere da costruzione. Inoltre, durante l'esodo degli occupanti, non devono essere soggette ad irraggiamento dovuto all'incendio superiore a 2,5 kW/m² e non devono essere investite dai prodotti della combustione. È generalmente ammessa la prossimità di impianti tecnologici e di servizi ausiliari al funzionamento dell'attività, nel rispetto dei vincoli imposti nei capitoli S.10 e V.3. Si ritengono soddisfatte tali condizioni applicando almeno uno dei criteri di cui alla tabella S.4-5. Nel caso specifico, la scala esterna risponde al criterio 1. della citata tabella: *“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”*. Le tamponature esterne dell'edificio garantiscono un livello di resistenza al fuoco non inferiore a EI30 per tutta la superficie, per cui tale criterio è pienamente soddisfatto.

Scale d'esodo

Le scale previste sono idonee all'esodo, in quanto:

- a. i gradini hanno alzata e pedata costanti, rispettivamente non superiore a 17 cm e non inferiore a 30 cm, a rampe rettilinee con non meno di 3 gradini e non più di 15
- b. sono interrotte da pianerottoli di sosta
- c. sono dotate di corrimano laterale.

Porte lungo le vie d'esodo e uscite finali

Le porte installate lungo le vie d'esodo sono facilmente identificabili e apribili da parte di tutti gli occupanti. L'apertura delle porte non ostacola il deflusso degli occupanti lungo le vie d'esodo. Le porte aprono tutte nel verso dell'esodo. Le porte si aprono su aree piane orizzontali, di profondità almeno pari alla larghezza complessiva del varco.

Tutte le porte installate lungo le vie d'esodo sono previste dotate di maniglioni antipánico conformi alla normativa vigente.

Segnaletica d'esodo e di orientamento, illuminazione di sicurezza

Le vie di esodo saranno tutte adeguatamente segnalate con un sistema di segnaletica conforme alla norma UNI EN ISO 7010.

È previsto un impianto di illuminazione di sicurezza lungo tutto il sistema delle vie d'esodo, in grado di assicurare un livello di illuminamento sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti, conformemente alle indicazioni della norma UNI EN 1838.

8.4.2. Dati di ingresso per la progettazione del sistema di esodo

Affollamento

L'affollamento massimo di ciascun locale è stato determinato:

- a. moltiplicando la densità di affollamento della tabella S.4-12 per la superficie lorda del locale stesso.
- b. impiegando i criteri della tabella S.4-13;
- c. secondo le indicazioni della regola tecnica verticale.

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	
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

Tipologia di attività	Densità di affollamento
Autorimesse pubbliche	2 persone per veicolo parchato
Autorimesse private	1 persona per veicolo parchato
Degenza	1 degente e 2 accompagnatori per posto letto + addetti
Ambiti con posti a sedere o posti letto(es. sale riunioni, aule scolastiche, dormitori, ...)	Numero posti + addetti
Altri ambiti	Numero massimo presenti (addetti + pubblico)

In particolare, nel caso specifico si sono adottati i seguenti valori di densità di affollamento:

- Per le aule: numero di posti a sedere
- Per il refettorio: numero di posti a sedere
- Per gli uffici: numero di addetti previsto
- Per la biblioteca: 0,2 persone /m²
- Altre attività (sale riunioni, cucine e relativi servizi): numero di addetti previsto.

Per la palestra e l'auditorium, che costituiscono comunque compartimenti distinti dall'attività scolastica, si rimanda alle specifiche relazioni tecniche.

Gli affollamenti complessivi calcolati per ciascun compartimento sono riportati nella tabella seguente; per le aree di circolazione/accoglienza, per i servizi igienici e per gli spogliatoi annessi alla palestra e alla cucina non è stato considerato un affollamento proprio, ma afferente all'ambiente principale:

Piano	Comp.	Destinazione	U. M. Densità Affollamento	Valore Densità affollamento	U.M. Parametro	Parametro	Affollamento massimo (n. persone)
1	A	Aule	pp/aula	-			225
1	A	Laboratori	pp/aula				90
1	A	uffici	Numero addetti				10
1	A	Biblioteca	pp/mq	0,2	mq	60	12
1	A	Sala riunioni	n. posti a sedere				12
1	A	Locale tecnico	Numero addetti				1
0	A	Locale tecnico	Numero addetti				1
0	A	Aule	pp/aula	-			225
0	A	Laboratori	pp/aula				90
0	B	Cucina e servizi	Numero addetti				10
0	B	Refettorio	n. posti a sedere	-	-	-	284

Si noti che l'affollamento dei laboratori (aule interciclo) del refettorio e della biblioteca non vanno sommati all'affollamento dell'attività scolastica, trattandosi di aree che vengono utilizzate in alternativa ad altri ambienti (aule). Analogamente, l'affollamento della sala riunioni non va sommato all'affollamento degli uffici. Pertanto, i numeri sopra riportati servono a determinare le necessità delle vie di esodo da ogni ambiente, ma da progetto **l'affollamento complessivo massimo della struttura è pari a circa 475 persone:**

Piano	Comp.	Destinazione	U. M. Densità Affollamento	Affollamento Massimo Contemporaneo (n. persone)
1	A	Aule / Laboratori	pp/aula	225
1	A	Presidenza/segreteria	Numero addetti	10
1	A	Personale tecnico/di servizio	Numero addetti	5
0	A	Aule / Laboratori	pp/aula	225
0	B	Cucina e servizi	Numero addetti	10
AFFOLLAMENTO MASSIMO ATTIVITÀ SCOLASTICA				475

Requisiti antincendio minimi per l'esodo

Il numero minimo di vie d'esodo verticali e orizzontali per ciascun ambito dell'attività è determinato in relazione ai vincoli imposti dal paragrafo S.4.8.1 del Codice per il numero minimo di vie d'esodo e dal paragrafo S.4.8.2 per l'ammissibilità dei corridoi ciechi.

Al fine di evitare la diffusione degli effluenti dell'incendio alle vie d'esodo, le vie di esodo verticali che collegano i compartimenti dell'attività devono essere protette da vani con resistenza al fuoco determinata secondo il capitolo S.2 e comunque non inferiore alla classe 30 con chiusure dei varchi di comunicazione almeno E 30-Sa; in particolare, si possono impiegare scale senza protezione all'interno dei compartimenti multipiano (capitolo S.3 del Codice). Nel caso specifico, le scale interne, che non sono protette, non sono state considerate come vie di esodo.

Per assicurare l'esodo degli occupanti dai piani più remoti dell'opera da costruzione, in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento:

- a. qualora esistano piani a quota superiore a quella prevista nella tabella seguente (S.4-14 del Codice), tutti i piani fuori terra devono essere serviti da almeno due vie d'esodo indipendenti;
- b. qualora esistano piani a quota inferiore a quella prevista in tabella, tutti i piani interrati devono essere serviti da almeno due vie d'esodo indipendenti.

R_{vita}	Piani a quota inferiore	Piani a quota superiore
B1, B2, B3	< -5 m	> 32 m
B1 [1], B2 [1], B3 [1], D1, D2	< -1 m	> 12 m
Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3	< -1 m	> 32 m
Altri casi	< -5 m	> 54 m
[1] Ambiti con densità d'affollamento > 0,4 p/m ²		

Nello specifico, non esistono piani alle quote limite indicate dalla tabella; in ogni caso, ogni ambiente ha almeno due vie di esodo alternative, come rappresentato sugli elaborati grafici di progetto.

Il Codice richiede che il sistema d'esodo sia possibilmente concepito tenendo conto che, in caso di emergenza, gli occupanti che non hanno familiarità con l'attività tendono solitamente ad uscire percorrendo in senso inverso la via che hanno impiegato per entrare. Nel caso specifico, questa condizione è pienamente soddisfatta in quanto le vie d'esodo corrispondono sostanzialmente con le vie d'accesso ordinarie all'attività, ad eccezione di quelle delle aule al primo piano, che hanno scale esterne dedicate. Tuttavia, le aree dedicate alle attività scolastiche non sono, di norma, aperte al pubblico, ad eccezione degli uffici di segreteria e presidenza, per cui non si verifica, di norma, che gli occupanti non abbiano familiarità con i luoghi.

La convergenza dei flussi di occupanti da distinte vie d'esodo non è ostacolata da arredi fissi o mobili, da conformazioni geometriche del sito, dalle direzioni contrastanti di ingresso dei flussi di occupanti nell'area, ecc.

8.4.3. Progettazione del sistema d'esodo

Il sistema d'esodo è dimensionato in modo da consentire agli occupanti di abbandonare il compartimento di primo innesco dell'incendio e raggiungere un luogo sicuro temporaneo (ad esempio un compartimento adiacente) o direttamente il luogo sicuro, prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività ove si trovano.

Vie d'esodo, uscite indipendenti, corridoi ciechi

Al fine di limitare la probabilità che si sviluppi sovraffollamento localizzato alle uscite, da ciascun locale o spazio a cielo libero dell'attività deve essere previsto almeno il numero di uscite indipendenti previsto nella tabella seguente (S.4-15 del Codice) in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento e dell'affollamento dell'ambito servito:

R_{vita}	Affollamento dell'ambito servito	Numero minimo uscite indipendenti
Qualsiasi	> 500 occupanti	3
B1 [1], B2 [1], B3 [1]	> 150 occupanti	
Altri casi		2
Se ammesso corridoio cieco secondo le prescrizioni del paragrafo S.4.8.2.		1
[1] Ambiti con densità d'affollamento > 0,4 p/m ²		

Si considerano indipendenti coppie di vie d'esodo orizzontali per le quali sia verificata almeno una delle seguenti condizioni:

- l'angolo formato dai percorsi rettilinei sia $\geq 45^\circ$;
- tra i percorsi esista separazione di adeguata resistenza al fuoco a tutta altezza con caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a EI 30.

Con riferimento alle vie di esodo, ogni ambito dispone di almeno due vie di esodo che formano un angolo $> 45^\circ$, che possono quindi essere considerate indipendenti.

Con riferimento ai corridoi ciechi, il Codice ammette la presenza in determinate condizioni, riportate nella tabella seguente (S.4-18 del Codice): nel caso specifico, è ammessa la presenza di corridoi ciechi di lunghezza massima 30 m e con un affollamento massimo di 100 occupanti:

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

Nella struttura in esame non sono previsti corridoi ciechi.

Lunghezza delle vie d'esodo

Al fine di limitare il tempo necessario agli occupanti per abbandonare il compartimento di primo innesco dell'incendio, almeno una delle lunghezze d'esodo determinate da qualsiasi punto dell'attività non deve superare i valori massimi L_{es} della tabella S.4-25 del Codice, in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento; nel caso specifico la massima lunghezza d'esodo consentita è 60 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.

Nel caso specifico tali condizioni sono verificate per tutti i compartimenti, ai vari piani, non esistendo alcuna via di esodo di lunghezza superiore a 60 m.

Nella verifica della lunghezza d'esodo non sono state considerate le vie d'esodo esterne (scale esterne), poiché, conformemente al Codice, si ritiene improbabile che vi si inneschi un incendio.

Altezza delle vie d'esodo

L'altezza minima delle vie di esodo è pari a 2 m. Tutte le vie d'esodo della struttura scolastica hanno altezza superiore.

Larghezze delle vie d'esodo

La larghezza delle vie di esodo è la minima misurata, dal piano di calpestio fino all'altezza di 2 m, deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti con esclusione degli estintori. Tra gli elementi sporgenti non vanno considerati i corrimani e i dispositivi di apertura delle porte con sporgenza ≤ 80 mm.

La larghezza delle vie d'esodo deve essere valutata lungo tutta la via d'esodo.

Nelle attività con densità di affollamento ≥ 0,7 persone/m², ciascuna via d'esodo orizzontale non deve presentare riduzioni di larghezza da monte a valle nella direzione dell'esodo, al fine di limitare la probabilità che si sviluppi sovraffollamento localizzato. Ciò dovrebbe essere previsto anche nelle altre attività.

Le larghezze delle vie di esodo orizzontali sono state verificate con riferimento al par. 4.8.7 del Codice, che richiede, per lo specifico R_{vita}, una larghezza di 3,80 m per occupante, con un minimo di 1000 mm, per affollamenti dell'ambito servito superiori a 300 persone, come per i compartimenti costituiti dalle aule e quello della palestra, e un minimo di 900 mm per gli ambiti con un affollamento inferiore a 300 persone, come per l'auditorium e il refettorio:

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} .

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.

Tutte le uscite dall'area didattica hanno larghezza 1900 mm e aprono nel senso dell'esodo; le uscite dalle singole aule verso i corridoi hanno larghezza 1200 mm e aprono nel senso dell'esodo senza creare ingombri nelle vie di esodo. Le attività secondarie, trattate in relazioni tecniche specifiche, sono dotate di proprie uscite indipendenti dall'attività scolastica.

Pertanto, ogni uscita orizzontale ha una capacità di deflusso ampiamente al di sopra dell'affollamento di ciascun piano.

Le porte dei singoli ambienti con affollamento previsto inferiore a 10 persone (uffici, archivi, locali tecnici) hanno larghezza 800 mm.

Sono rispettati, quindi, tutti i criteri per le larghezze minime di ciascun percorso indicati dal Codice.

Le larghezze delle vie di esodo verticali sono state verificate con riferimento al par. 4.8.8 del Codice, che richiede, per lo specifico R_{vita} , una larghezza di 4,55 mm per occupante, con un minimo di 1000 mm per un affollamento dell'ambito servito superiore a 300 persone (e inferiore a 1000 persone), come nel caso in esame.

R _{vita}	Numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale										Δt _{cod} a
	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
<p>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_{cod}.</p> <p>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 S.4-31.</p> <p>[F] Impiegato anche nell'esodo per fasi</p>											
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.											

Le vie di esodo verticali sono dedicate all'evacuazione delle aree didattiche al primo piano, senza sovrapposizioni con l'esodo dal piano terra. Infatti, le scale interne non sono computate ai fini dell'esodo, mentre le scale esterne servono esclusivamente il primo piano. Le porte verso le scale esterne hanno larghezza 1900 mm, garantendo una capacità di deflusso di 417 persone (= 1.900 mm / 3,80 mm/persona), ampiamente sufficienti a garantire l'esodo del piano, anche nel caso di indisponibilità di una o due uscite. Le scale esterne laterali hanno lunghezza 1.400 mm, mentre la scala esterna del corridoio centrale ha lunghezza 4.000 mm, per una capacità di deflusso totale pari a $(2 \cdot 1.400 + 4.000) / 4,55 = 1.494$, ampiamente sufficienti a garantire l'esodo del piano, anche nel caso di indisponibilità di una o due scale.

La larghezza minima dell'uscita finale LF, che consente il regolare esodo degli occupanti provenienti da vie d'esodo orizzontali o verticali, deve essere calcolata, in base al Codice, come somma delle larghezze minime richieste per le uscite orizzontali e delle larghezze minime richieste per le uscite verticali che adducono all'uscita finale, con un minimo di 1000 mm per un affollamento superiore a 300 persone (e inferiore a 1000 persone), come nel caso in esame. Nel caso specifico tali valutazioni non si applicano, in quanto ogni ambito dispone delle proprie uscite e gli affollamenti delle diverse aree non si sommano, garantendo esodi senza interferenze.

Le tabelle che seguono riportano una sintesi dei calcoli delle vie di esodo, nelle seguenti condizioni e ipotesi:

- le vie di esodo orizzontali sono state verificate considerando una sola uscita disponibile tra le due esistenti per ogni compartimento;

- le vie di esodo verticali sono state verificate considerando le scale esterne sempre disponibili e nessuna delle scale interne disponibili;
- per il refettorio esistono uscite all'aperto dedicate, per cui l'affollamento non viene sommato a quello degli altri ambienti;
- per l'auditorium esistono uscite all'aperto dedicate, per cui l'affollamento non viene sommato a quello degli altri ambienti;
- per la palestra esistono uscite all'aperto dedicate, per cui l'affollamento non viene sommato a quello degli altri ambienti;
- le uscite del piano primo sono indipendenti, quindi l'affollamento di tale piano non è stato considerato per le uscite all'esterno dell'edificio.

Vie di esodo orizzontali:

Piano	Comp.	Destinazione	Affollamento Massimo contemporaneo (n. persone)	Uscite	Largh. (mm)	Capacità deflusso	Conformità
1	A	Aule e aree comuni (lato sinistro)	100				
1	A	Aule e aree comuni (lato destro)	125				
1	A	uffici	10				
1	A	Locale tecnico	1				
1	A	Totale piano 1	236	U1.1, U2.1, U3.1	1800	3*417	OK
0	A	Aule e aree comuni (lato sinistro)	100	U1.0, U4.0	1900	2*500	OK
0	A	Aule e aree comuni (lato destro)	125	U2.0, U3.0	1900	2*500	OK
0	B	Refettorio	284		1900	4*500	OK
0	B	Cucina e servizi	10				
		Totale mensa	294	U1R÷ U4R	1900	4*500	OK

La conformità delle vie di esodo è stata sempre valutata considerando indisponibile una delle uscite esistenti. Per l'affollamento sono stati utilizzati i criteri sopra esposti, considerando solo l'affollamento contemporaneo.

In definitiva, la larghezza delle uscite è sempre ampiamente sufficiente a garantire il deflusso del massimo affollamento previsto, così come il numero di uscite.

Con riferimento alle vie di esodo verticali, le uniche presenti sono le scale esterne che garantiscono l'esodo del primo piano. Non si considerano le scale interne ai fini dell'esodo. La sintesi è riportata nella tabella seguente:

Vie di esodo verticali:

Piano	Compartimento	Destinazione	Affollamento	Uscite	Larghezza (mm)	Capacità deflusso	Conformità
1	A	Aule e aree comuni	225				
1	A	uffici	10				
1	A	Locale tecnico	1				
1	A	Totale piano 1	236	U1.1, U2.1, U3.1	1800	3*417	OK
			236	Scale esterne	2*1400+ 4000	1.494	OK

8.5. GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

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

Il Codice indica i livelli di prestazione per la compartimentazione e criteri generalmente accettati per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione (par. S.5):

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	<p>Attività ove 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; ◦ 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	<p>Attività ove sia verificato <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni:</p> <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.

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

Per un sistema di gestione della sicurezza di Livello I è considerata soluzione conforme la seguente organizzazione:

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] predisporre, attua e verifica periodicamente il piano d'emergenza; ● [1] provvede alla formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature; ● [1] nomina le figure della struttura organizzativa.
[1] Addetti al servizio antincendio	Attuano la GSA in esercizio ed in emergenza.
GSA in esercizio	Come prevista al paragrafo S.5.7, limitatamente ai paragrafi S.5.7.1, S.5.7.3, S.5.7.4, S.5.7.5 e S.5.7.8.
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo S.5.8
[1] Solo se attività lavorativa	

Tabella S.5-3: Soluzioni conformi per il livello di prestazione I

In conformità con le indicazioni riportate nel Codice e sintetizzate nella tabella di cui sopra, l'attività si doterà di un piano di emergenza, redatto secondo i dettami del Codice.

In risposta alla RTV (capitolo V.7.4.4), nelle aree TA e TO sarà affissa segnaletica indicante il massimo affollamento consentito (capitolo S.4).

8.6. CONTROLLO DELL'INCENDIO

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

I presidi antincendio considerati sono gli estintori d'incendio e i seguenti impianti di protezione attiva contro l'incendio: la rete di idranti, gli impianti manuali o automatici di controllo o di estinzione, ad acqua e ad altri agenti estinguenti.

Il Codice individua i Livelli di Prestazione e la RTV n. 7 fornisce criteri di attribuzione alle varie aree:

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

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

Nel caso specifico è richiesta, quindi, la possibilità di estinguere un principio di incendio, attraverso la dotazione di estintori idonei, variamente dislocati nella struttura.

La struttura sarà però equipaggiata per un livello di prestazione III, essendo prevista anche una rete idrica per il controllo manuale dell'incendio, con naspi

8.6.1. Soluzioni progettuali

Estintori

In ciascun piano o compartimento, in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento, sarà installato un numero di estintori di classe A nel rispetto della distanza massima di raggiungimento indicata nella tabella seguente (S.6-5 del Codice), con almeno un estintore di classe A per piano, soppalco o compartimento:

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

L'attività sarà, quindi, dotata di estintori portatili a polvere da 6 kg, la cui ubicazione è riportata nelle allegate tavole grafiche, di tipo approvato, con capacità estinguente non inferiore a 13A. Essi saranno ubicati in prossimità degli accessi e dislocati in modo da garantire il rispetto della massima distanza di raggiungimento.

Naspi

L'attività sarà dotata anche di una rete per il controllo manuale dell'incendio, con naspi antincendio, la cui ubicazione è riportata nelle allegate tavole grafiche e le cui caratteristiche sono riportate nella relativa relazione tecnica di progetto.

Il sistema in esame è costituito da una alimentazione idrica e n. 10 Naspi a protezione completa di tutte le aree interne dell'edificio.

La rete di tubazioni è del tipo a Pettine; lo sviluppo plano-altimetrico è riportato sulle tavole di progetto.

L'alimentazione idrica della rete in progetto è classificata come singola ed è costituita da gruppo pompe. L'alimentazione è a servizio esclusivo della rete NASPI, condivisa tra le tre attività che costituiscono il complesso: edificio scolastico, palestra e auditorium. La capacità sarà tale da garantire una durata dell'erogazione almeno pari a quanto richiesto dall'impianto che ne richiede maggiormente. La riserva idrica, infatti, sarà in grado di garantire il funzionamento continuo dell'impianto idranti per un'ora (60 minuti), con sistema di pressurizzazione conforme alle norme vigenti (UNI EN 12845): essa sarà costituita da n. 2 serbatoi di raccolta acqua in acciaio di capacità totale di 20.000 l (2 x 10.000 l). La portata e la pressione necessarie saranno garantite da un gruppo motopompa. Per i dettagli di dimensionamento si rimanda al progetto dell'impianto idrico antincendio.

L'impianto sarà dotato di un attacco per autopompa vigili del fuoco conforme alla UNI 9490 UNI 70, che consentirà l'alimentazione dell'impianto in condizioni di emergenza, esso è posizionato come da progetto nei pressi dell'ingresso principale ed in luogo facilmente raggiungibili e comunque a valle della stazione di pompaggio, chiaramente segnalato con cartello.

8.7. RIVELAZIONE E ALLARME

Gli impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendi (IRAI) nascono con l'obiettivo principale di rivelare un incendio quanto prima possibile e di lanciare l'allarme al fine di attivare le misure protettive (es. impianti automatici di controllo o estinzione, compartimentazione, evacuazione di fumi e calore,) e gestionali (es. piano e procedure di emergenza e di esodo) progettate e programmate in relazione all'incendio rivelato ed all'area ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all'intera attività sorvegliata.

Il Codice individua i Livelli di Prestazione e la RTV n. 7 fornisce criteri di attribuzione alle varie aree:

Attività	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

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.

Nel caso specifico è richiesto un sistema di Livello I, cioè di solo allarme e segnalazione, che può utilizzare anche l'impianto di campana usato normalmente per l'attività scolastica. Tuttavia, si è ritenuto preferibile dotare la struttura di un sistema di rivelazione automatica di incendio, al fine di garantire una sorveglianza anche in orari serali/notturni e, più in generale, quando l'edificio non è frequentato.

8.8. CONTROLLO DI FUMI E CALORE

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.

Il Codice individua i Livelli di Prestazione e i relativi criteri di attribuzione alle varie tipologie di attività considerando, tra le altre caratteristiche, il carico di incendio dei compartimenti.

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

Con riferimento, quindi all'attribuzione del livello di prestazione per il controllo di fumi e calore, l'attività rientra nel livello II:

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

Il Codice di Prevenzione incendi presenta le seguenti soluzioni conformi per il livello di prestazione II:

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

2. In esito alle risultanze della valutazione del rischio, è ammesso installare sistemi di ventilazione forzata orizzontale del fumo e del calore (SVOF) secondo quanto indicato al paragrafo S.8.6, anche in luogo delle aperture di smaltimento di fumo e calore d'emergenza, in particolare in attività complesse dove risulti necessario garantire la sicurezza delle squadre di soccorso creando una via da accesso libera da fumi e calore sino alla posizione dell'incendio.

Lo smaltimento di fumo e calore d'emergenza non ha la funzione di creare un adeguato strato libero dai fumi durante lo sviluppo dell'incendio, ma solo quello di facilitare l'opera di estinzione dei soccorritori. Esso può essere realizzato per mezzo di aperture di smaltimento dei prodotti della combustione verso l'esterno dell'edificio. Tali aperture coincidono generalmente con quelle già ordinariamente disponibili per la funzionalità dell'attività (es. finestre, lucernari, porte, ...).

La superficie utile minima complessiva SE delle aperture di smaltimento di piano è calcolata come indicato in tabella S.8-5 in funzione del carico di incendio specifico q_f (capitolo S.2) e della superficie lorda di ciascun piano del compartimento A. La superficie utile SE può essere suddivisa in più aperture; ciascuna apertura dovrebbe avere forma regolare e superficie utile $\geq 0,10 \text{ m}^2$.

Nel caso specifico, in base al carico di incendio specifico, la superficie apribile deve essere pari ad almeno 1/40 della superficie del compartimento:

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

L'attività scolastica in esame presenta finestre apribili su area scoperta in tutti gli ambienti, ad esclusione dei locali tecnici e di alcuni servizi igienici; tali aperture hanno singolarmente superficie superiore a $0,1 \text{ m}^2$ e si possono ritenere idonee per lo smaltimento dei prodotti della combustione. La disposizione e la superficie delle finestre è rilevabile dagli elaborati grafici di progetto.

8.9. OPERATIVITÀ ANTINCENDIO

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

Il Codice individua i Livelli di Prestazione e i relativi criteri di attribuzione alle varie tipologie di attività:

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; • <u>non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</u>
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.

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

È considerata soluzione conforme al livello di prestazione III l'insieme delle seguenti condizioni:

1. possibilità permanente di avvicinare mezzi di soccorso antincendio, adeguati al rischio d'incendio, a distanza ≤ 50 m dagli accessi per soccorritori dell'attività, garantendo le seguenti condizioni:
 - 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
2. Trattandosi di attività progettata per i livelli di prestazione I o II di resistenza al fuoco previsti nel capitolo S.2, la distanza di cui al punto precedente comma 1 non deve comunque essere inferiore alla massima altezza dell'opera da costruzione. Tale distanza deve essere segnalata mediante un cartello UNI EN ISO 7010-M001 riportante il messaggio "Costruzione progettata per livello di prestazione di resistenza al fuoco inferiore a III" di cui all'illustrazione seguente:



3. In assenza di protezione interna della rete idranti, nelle attività a più piani fuori terra o interrati, deve essere prevista la colonna a secco di cui al paragrafo S.9.7.
4. In assenza di protezione esterna della rete idranti propria dell'attività, deve essere disponibile almeno un idrante, derivato dalla rete interna oppure collegato alla rete pubblica, raggiungibile con un percorso massimo di 500 m dai confini dell'attività; tale idrante deve assicurare un'erogazione minima di 300 litri/minuto per una durata ≥ 60 minuti.
5. I sistemi di controllo e comando dei servizi di sicurezza destinati a funzionare in caso di incendio (es. quadri di controllo dei SEFC, degli impianti di spegnimento, degli IRAI, ...) devono essere ubicati nel centro di gestione delle emergenze, se previsto, e comunque 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.
6. 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, ...) devono essere 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.

Per la struttura in esame si ha:

1. possibilità permanente di avvicinare mezzi di soccorso antincendio a distanza \leq 50 m dagli accessi per soccorritori dell'attività, garantendo le condizioni richieste dal Codice;
2. Tale distanza sarà segnalata mediante un cartello UNI EN ISO 7010-M001 riportante il messaggio "Costruzione progettata per livello di prestazione di resistenza al fuoco inferiore a III" come richiesto dal Codice;
3. Essendo prevista una rete idranti interna, pur essendo l'attività a più di un piano, non è prevista la colonna a secco di cui al paragrafo S.9.7. del Codice;
4. Non essendo prevista una rete idranti esterna, sarà installato un idrante, collegato alla rete interna di idranti, raggiungibile con un percorso massimo di 500 m dai confini dell'attività; tale idrante assicurerà un'erogazione minima di 300 litri/minuto per una durata \geq 60 minuti.
5. Il sistema di rivelazione incendi (IRAI) sarà in posizione segnalata e facilmente raggiungibile durante l'incendio (locale tecnico al piano terra, adiacente all'ingresso).
6. L'organo di interruzione generale dell'energia elettrica sarà ubicato in prossimità dell'ingresso al piano terra, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile durante l'incendio.

La colonna a secco sarà realizzata, esercita e mantenuta a regola d'arte, secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.

All'estremità esterna di ciascuna colonna a secco sarà installato un attacco di mandata per autopompa dei Vigili del fuoco.

In corrispondenza dei singoli piani delle vie d'esodo verticali, sarà installata una valvola manuale di intercettazione con attacco DN 45, munita del relativo tappo di chiusura. Le valvole in corrispondenza dei piani saranno facilmente accessibili e protette dagli urti e non costituiranno elemento di ostacolo all'esodo.

Gli attacchi di mandata per autopompa per la colonna a secco dovranno:

- a. essere posizionati in modo che sia consentito il sicuro collegamento della motopompa dei Vigili del fuoco ai dispositivi stessi;

- b. essere contrassegnati in modo da permettere l'immediata individuazione dei dispositivi mediante cartelli recanti la dicitura di tabella S.9-7 riportante, solo in presenza di più attacchi per autopompa, la specificazione dell'area servita.

Le valvole manuali di intercettazione con attacco DN 45 presso i piani dell'attività devono essere contrassegnate mediante cartelli UNI EN ISO 7010-F004.

La colonna a secco deve essere sottoposta a verifiche periodiche di funzionalità e ad operazioni di manutenzione (capitolo S.5). Le modalità di verifica di funzionalità e le operazioni di manutenzione possono essere ricavate dalle indicazioni applicabili delle norme UNI 10779 e UNI TS 11559.

8.10. SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO

Ai fini della sicurezza antincendio sono considerati i seguenti impianti tecnologici e di servizio presenti all'interno della struttura in esame:

- a. produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica;
- b. protezione contro le scariche atmosferiche;
- c. sollevamento/trasporto di cose e persone (ascensori);
- d. climatizzazione, ventilazione e aerazione dei locali.

Il Codice prevede un solo Livello di Prestazione, che deve essere attribuito a tutte le attività e richiede che gli impianti siano progettati e realizzati in conformità con la regola dell'arte, la regolamentazione vigente e gli obiettivi di sicurezza antincendio specificati dallo stesso Codice.

Gli obiettivi di sicurezza antincendio sono, sostanzialmente, per gli impianti tecnologici:

- a. limitare la probabilità di costituire causa di innesco 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.

2. 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

In osservanza alle ulteriori prescrizioni antincendio specifiche per i vari impianti,

- Il quadro elettrico generale dell'attività sarà dotato di sistema di sgancio collegato all'esterno in un luogo facilmente accessibile e visibile alle forze di soccorso.

- Le apparecchiature elettriche avranno caratteristiche adeguate alla classificazione del rischio elettrico dei luoghi in cui sono installate.
- Saranno utilizzati ovunque cavi realizzati con materiali in grado di ridurre al minimo la emissione di fumo, la produzione di gas acidi e corrosivi, rispondenti alla sigla FG16OM16 (Cca - s1b, d1, a1), rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
- Gli impianti elettrici sono previsti suddivisi in più circuiti terminali, in modo che un guasto non possa generare situazioni di panico o pericolo all'interno dell'attività.
- I quadri contenenti circuiti di sicurezza, destinati a funzionare durante l'emergenza, saranno protetti contro l'incendio. I quadri elettrici non saranno, di norma, installati lungo le vie di esodo, in modo da non costituire ostacolo al deflusso degli occupanti.
- I circuiti di sicurezza saranno chiaramente identificati sui quadri elettrici e su ciascun dispositivo generale a protezione della linea/impianto elettrico di sicurezza sarà indicato il messaggio "Non manovrare in caso d'incendio".
- I quadri elettrici eventualmente installati in ambienti aperti al pubblico saranno protetti con una porta frontale con chiusura a chiave; gli apparecchi di manovra riporteranno sempre chiare indicazioni dei circuiti a cui si riferiscono.
- L'impianto fotovoltaico installato in copertura della palestra risponderà alle norme tecniche di settore e sarà realizzato nel rispetto della "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012" di cui alla nota DCPREV prot. N. 1324 del 07/02/2012. Per esso saranno utilizzati materiali, adottate soluzioni progettuali ed accorgimenti tecnici tesi a limitare le probabilità di innesco dell'incendio e la successiva propagazione dello stesso anche all'interno della costruzione.
- Gli impianti utili ai fini della gestione dell'emergenza dispongono di alimentazione elettrica di sicurezza con le caratteristiche minime indicate nella tabella seguente:

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		

- In particolare, è previsto che l'illuminazione, l'allarme e la rivelazione incendi dispongano anche di impianti elettrici di sicurezza con azionamento automatico e tempo di intervento inferiore a 0.50 sec.

- L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza dell'impianto di rilevazione e allarme d'incendio non sarà inferiore a 30 minuti, mentre quella per l'illuminazione di sicurezza non sarà inferiore a 1 ora. L'illuminazione di sicurezza assicurerà, nelle vie d'uscita, un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux a un metro di altezza dal piano di calpestio. Per l'illuminazione di sicurezza sono previste lampade con alimentazione autonoma che assicurano il funzionamento per non meno di 1 ora.

È stata effettuata una valutazione del rischio da fulminazioni per scariche atmosferiche, che ha dato esito negativo (la struttura risulta autoprotetta, per cui non è necessario prevedere un sistema di protezione contro le scariche atmosferiche) e che si riporta in allegato al presente progetto.

I quadri elettrici saranno non accessibili agli alunni; in particolare, il quadro del piano terra ala sinistra e il quadro del primo piano saranno alloggiati in locali tecnici chiusi, il quadro del piano terra ala destra sarà alloggiato nell'area destinata al collaboratore di piano. Essi saranno dotati di portella e chiusi a chiave.

Gli impianti centralizzati di condizionamento e di ventilazione sono stati progettati in modo da garantire il raggiungimento dei seguenti ulteriori specifici obiettivi:

- a. evitare il ricircolo di 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.

In particolare, i gas refrigeranti negli impianti di climatizzazione e condizionamento previsti in aree TA o TO dovranno essere classificati A1 o A2L secondo ISO 817, come richiesto dalla RTV 7 (capitolo 7.4.7).

Inoltre, le macchine degli impianti di climatizzazione saranno ubicate nelle aree esterne al fabbricato, come evidenziato anche negli elaborati grafici allegati.

9. AREE A RISCHIO SPECIFICO: VANO ASCENSORE

La struttura dispone di un ascensore per il trasporto di persone, ubicato in adiacenza ai locali tecnici.

La regola tecnica verticale di riferimento per tale tipo di attività è il capitolo V.3 del Codice: “Vani degli ascensori”.

Con riferimento a tale regola tecnica verticale, l’attività in oggetto, caratterizzata da vano corsa realizzato in muratura, è classificata come vano di tipo **SB** “protetto”.

Saranno garantiti i seguenti requisiti prescritti dalla RTV V.3:

- le pareti, le porte ed i portelli di accesso, i setti di separazione tra vano di corsa, locale del macchinario, locale delle pulegge di rinvio, l’intelaiatura di sostegno della cabina devono essere costituiti da materiale appartenente al gruppo GM0 di reazione al fuoco (capitolo S.1)
- I fori di comunicazione attraverso i setti di separazione per passaggio di funi, cavi o tubazioni, devono avere le dimensioni minime indispensabili
- l’ascensore deve essere realizzato in conformità alla norma UNI EN 81-73
- In caso di incendio, è vietato l’utilizzo dell’ascensore, non essendo specificatamente progettato come ascensore antincendio
- in prossimità dell’accesso degli spazi o locale del macchinario, ove presente, deve essere posizionato un estintore.

Saranno inoltre garantiti i seguenti requisiti specifici per vani di tipo SB:

- Il vano corsa sarà di tipo protetto
- La classe di resistenza al fuoco sarà corrispondente a quella dei compartimenti serviti e comunque ≥ 30
- Le pareti, il pavimento e il tetto della cabina saranno costituiti da materiali appartenenti al gruppo GM2 di reazione al fuoco come definito nel capitolo S.1. 4.
- Sarà prevista la possibilità di effettuare lo smaltimento di fumo e calore d’emergenza per mezzo di aperture di smaltimento dei prodotti della combustione verso l’esterno dell’edificio, permanentemente aperte, realizzate in sommità del vano corsa.

10. ELENCO DELLE TAVOLE ALLEGATE

PI-RT01	Relazione tecnica di prevenzione incendi
PI-RT02	Valutazione del rischio di scariche atmosferiche
PI-EG-01	Aree esterne – Ubicazione – Accessi - Impianti e dispositivi antincendio
PI-EG-02	Prospetti principali
PI-EG-03	Prospetti e Sezioni
PI-EG-04	Piano terra: Classificazione Aree dell'attività ai fini della prevenzione incendi
PI-EG-05	Piano primo: Classificazione Aree dell'attività ai fini della prevenzione incendi
PI-EG-06	Piano terra: Compartimentazioni e Vie di esodo
PI-EG-07	Piano primo: Compartimentazioni e Vie di esodo
PI-EG-08	Piano terra: Impianti e dispositivi antincendio
PI-EG-09	Piano primo: Impianti e dispositivi antincendio