

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO IN DERUTA CAPOLUOGO

R.U.P. : Geom. Fabio Tamantini

Responsabile Area LL.PP. : geom. Marco Ricciarelli

SETTANTA 7
PROF. ING. ARCHITETTIDRE_DE_PI_001
OTTOBRE 2021

RELAZIONE TECNICA PREVENZIONE INCENDI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

SETTANTA7

arch. Daniele Rangone



Abacus S.r.l.



arch. Elena Rionda



arch. M.S.Pirocchi

Maurizio
Sabatino
PIROCCHI

N. 556

Sez. A/a
Architetto

SGA Studio Geologi Associati





1 SOMMARIO

1	Sommario.....	1
2	GENERALITÀ E INQUADRAMENTO NORMATIVO	2
2.1	PREMESSA.....	2
2.2	INDIVIDUAZIONE ATTIVITÀ SOGGETTE SECONDO D.P.R. 151.2011	3
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4	ATTIVITÀ SCOLASTICA	5
4.1	OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO	5
4.2	CLASSIFICAZIONE ATTIVITÀ.....	5
4.3	DETERMINAZIONE PROFILI DI RISCHIO.....	7
4.3.1	Profilo di rischio Rvita.....	7
4.3.2	Profilo di rischio Rbeni.....	8
4.3.3	Profilo di rischio Rambiente	8
4.4	ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE	9
4.5	STRATEGIA ANTINCENDIO.....	10
4.5.1	REAZIONE AL FUOCO (SOLUZIONE CONFORME)	10
4.5.2	RESISTENZA AL FUOCO (SOLUZIONE CONFORME)	15
4.5.3	COMPARTIMENTAZIONE (SOLUZIONE CONFORME)	18
4.5.4	ESODO (SOLUZIONE CONFORME)	22
4.5.5	GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO (SOLUZIONE CONFORME)	32
4.5.6	CONTROLLO DELL'INCENDIO (SOLUZIONE CONFORME)	37
4.5.7	RIVELAZIONE ED ALLARME (SOLUZIONE CONFORME)	39
4.5.8	CONTROLLO DI FUMI E CALORE (SOLUZIONE CONFORME)	40
4.5.9	OPERATIVITÀ ANTINCENDIO (SOLUZIONE CONFORME)	41
4.5.10	SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO (SOLUZIONE CONFORME)	44
5	CONCLUSIONI	51

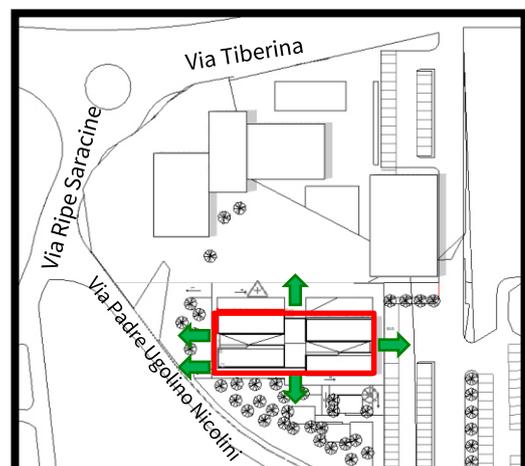


2 GENERALITÀ E INQUADRAMENTO NORMATIVO

2.1 PREMESSA

La presente relazione tecnica ha come oggetto l'immobile di nuova realizzazione atto ad ospitare la nuova scuola secondaria di primo grado di Deruta, inserita all'interno del più ampio Polo Scolastico omnicomprendivo Mameli - Magnini.

Nelle figure riportate di seguito si identifica l'area oggetto di intervento dove sarà realizzato l'edificio, ubicato in prossimità di Via Ripe Saracine e Via Padre Ugolino Nicolini, e la struttura di nuova realizzazione con le relative uscite di esodo previste.



L'edificio di nuova realizzazione, con altezza antincendio pari a 12 m sarà costituito da strutture in legno, trattato con prodotti intumescenti atti a garantire un grado di resistenza e reazione al fuoco tale da non comportare aggravio del carico d'incendio dell'attività come di seguito descritto, si svilupperà su due livelli, piano terra e piano primo, occupati interamente dall'attività scolastica e dei relativi servizi di pertinenza. La copertura dell'edificio sarà destinata in parte ad aree tecniche ordinarie ed in parte sarà utilizzata per l'installazione di un impianto fotovoltaico. La nuova attività sarà accessibile ai mezzi di soccorso dei V.V.F. direttamente da pubblica via, ossia Via Ripe Saracine e Via Padre Ugolino Nicolini; in particolare sarà garantita la possibilità di accostare l'edificio con i mezzi VVF risultando verificate le seguenti caratteristiche:

- larghezza strada: > 3,50 m;
- altezza libera: > 4,00 m;
- raggio di svolta: 13 m;
- pendenza: non superiore a 10 %;
- resistenza al carico: > 20 tonnellate.





2.2 INDIVIDUAZIONE ATTIVITÀ SOGGETTE SECONDO D.P.R. 151.2011

Si riporta in tabella il codice di ogni attività secondo il DPR151.2011 e la relativa norma tecnica verticale:

Attività	Codice attività di cui al D.P.R. 151.2011 -D.M. 7.8.2012	Regola tecnica di prevenzione incendi
Scolastica	67.4.C	DM 14.02.2020 – DM 03.08.15 e ss.mm.ii.

Tabella 1. Codici attività secondo DPR151.2011 e relative RTV

La Scuola è da considerarsi come una attività soggetta alle visite e ai controlli di prevenzione incendi di cui al D.P.R. 151 del 01.8.2011. L'attività, avendo un numero di presenti massimo pari a 300 persone, risulta di Categoria C. La progettazione della scuola, ai fini della prevenzione incendi, è eseguita con la regola tecnica verticale del DM 14 febbraio 2020, inserita all'interno del codice di prevenzione incendi al capitolo V.7.

N.	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
		A	B	C
67	Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; Asili nido con oltre 30 persone presenti.	fino a 150 persone	oltre 150 e fino a 300 persone; asili nido	oltre 300 persone





3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la progettazione, la realizzazione e la gestione della sicurezza antincendio dell'attività si impiegherà la metodologia generale indicata dal nuovo Codice di Prevenzione Incendi D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii. (RTO) e dalla specifica regola tecnica verticale di cui al D.M. 14/02/2020 e ss.mm.ii. (RTV Scuole V.7) che costituisce lo strumento normativo più attuale ed aggiornato per la progettazione dell'edificio in oggetto.

La presente relazione tecnica si pone quale obiettivo quello di illustrare le caratteristiche delle diverse attività e gli accorgimenti rivolti a garantire le condizioni di sicurezza nei confronti della Prevenzione Incendi e della legislazione vigente in materia, nel rispetto delle specifiche normative e del criterio della sicurezza equivalente.

La presente documentazione, la progettazione e la realizzazione degli interventi tengono conto delle disposizioni contenute nella seguente normativa specifica in materia:

- D.P.R. 01/08/2011, n. 151: Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122;
- D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii.: Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139 (RTO);
- D.M. 14/02/2020: Norma tecnica di prevenzione incendi riguardanti attività scolastiche di ogni ordine, grado e tipo, collegi ed accademie con affollamento superiore a100 occupanti (RTV V.7);
- D.M. 10/03/2020: Disposizioni di prevenzione incendi per gli impianti di climatizzazione inseriti nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
- Nota DCPREV prot n. 1324 del 7 febbraio 2012: Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012 e successive varianti-
- Circolare DCPST n° 2 del 5 novembre 2018 e successive varianti -
- Nota DCPREV 5093 del 15/04/2013 - aggiornamento Linee guida "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili";



4 ATTIVITÀ SCOLASTICA

L'attività scolastica in oggetto, caratterizzata da un numero di presenti all'interno della struttura pari 339 persone, è individuata al punto **67.4.C** di cui all'allegato I del DPR n.151.2011. Al fine della presentazione del progetto antincendio si espliciteranno gli impegni progettuali mediante l'adozione del D.M. 3.08.2015 (Nuovo codice di prevenzione incendi) e del D.M. 14.02.2020 (Regola Tecnica Verticale V.7) per rispettare puntualmente le soluzioni conformi previste. Saranno inoltre applicate le prescrizioni del capitolo V.3 (Vani ascensori) della RTO.

4.1 OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Con riferimento a quanto riportato in premessa, al fine di perseguire gli obiettivi primari della sicurezza antincendio si procede con la metodologia esplicitata nel capitolo G.2 della RTO e pertanto:

1. si elabora la valutazione del rischio di incendio, adoperando gli strumenti tratti della regola dell'arte ed adatti al grado di complessità dell'attività;
2. si determinano i profili di rischio secondo le indicazioni del capitolo G.3 della RTO;
3. si definisce la strategia antincendio, calibrata sulla specifica attività, finalizzata alla mitigazione del rischio di incendio appena valutato ed al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio.

La strategia antincendio così definita è successivamente attuata per mezzo di misure antincendio graduate per livelli di prestazione. I livelli di prestazione individuati per ciascuna misura antincendio saranno applicati all'attività per mezzo delle previste soluzioni progettuali conformi o alternative.

4.2 CLASSIFICAZIONE ATTIVITÀ

L'attività scolastica è classificata come segue, secondo quanto indicato dal capitolo V.7.2 dell'RTV:

- a) **OB:** in relazione al numero degli occupanti [$300 < n \leq 500$];
- b) **HA:** in relazione alla massima quota dei piani h [$h \leq 12$ m];

Le aree dell'attività presenti all'interno della struttura sono classificate come segue:

- a) **TA:** locali destinati ad attività didattica e spazi comuni;
- b) **TO:** locali con affollamento > 100 persone;

In particolare, all'interno della struttura saranno presenti aule, un ufficio per la gestione dell'amministrazione scolastica al piano primo, aree in cui si svolgeranno attività integrative e altri locali denominati laboratori assimilabili ad aule specialistiche (quali es. disegno, linguistica, etc.) per le quali,



non sono previsti specifici requisiti antincendio ed in cui si sposteranno gli studenti per approfondire determinate materie, tali da non comportare aggravio del rischio incendio e potersi considerare pertanto come tale del tipo TA.

All'interno dell'attività non saranno presenti locali ove vengono depositate o utilizzate sostanze infiammabili o facilmente combustibili; non saranno depositati e/o utilizzati recipienti contenenti gas compressi e/o liquefatti. I liquidi infiammabili o facilmente combustibili e/o le sostanze che possono comunque emettere vapori o gas infiammabili, saranno tenuti in quantità strettamente necessarie per esigenze igienico-sanitarie.

All'interno dei ripostigli e locali deposito i materiali saranno depositati in modo da consentire una facile ispezionabilità, lasciando corridoi e passaggi di larghezza non inferiore a 0.90 m. Eventuali scaffalature saranno poste a distanza non inferiore a m 0.60 dall'intradosso del solaio di copertura. Il titolare dell'attività procederà affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza. Lo stesso si avvarrà per tale compito, se necessario, di un responsabile della sicurezza, in relazione alla complessità e capienza della struttura scolastica.

Nel locale tecnico meccanico al piano terra saranno presenti solo le apparecchiature come accumulatori di acqua, pompe di circolazione, componenti per il trattamento delle acque, ecc.. ma non sarà previsto l'uso di utilizzatori a gas combustibile come caldaie per la generazione del calore, data la presenza della pompa di calore sulla copertura dell'edificio in grado di sopperire al fabbisogno dell'attività; pertanto tale area non è stata classificata come area a rischio specifico ma come un'area a servizio dell'edificio senza particolari caratteristiche antincendio in quanto il carico d'incendio al suo interno sarà ridotto e non ci saranno presenti rischi specifici.

Inoltre sarà presente un ascensore di tipo "SA" secondo quanto previsto dalla regola tecnica verticale V.3.



4.3 DETERMINAZIONE PROFILI DI RISCHIO

Ai fini della valutazione del rischio all'interno della scuola si definiscono i seguenti profili di rischio determinati in base alle seguenti tabelle, riferimento capitoli G.2 e G.3:

4.3.1 Profilo di rischio R_{vita}

Viene assegnato un unico profilo di rischio vita, in quanto il valore attribuito è ritenuto assimilabile a tutti gli ambienti coinvolti.

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]	
C _i	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
C _{ii}	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
C _{iii}	• 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 C_i, C_{ii}, C_{iii}

Tabella 2. 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 $q_r \leq 200 \text{ MJ/m}^2$, 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 $q_r \leq 200 \text{ MJ/m}^2$.
[1] Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio.
[2] Con h altezza d'impilamento.

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

Sarà dunque attribuito il profilo di rischio **R_{vita}= A2**.



4.3.2 Profilo di rischio Rbeni

Il profilo di rischio beni è determinato per l'attività nel seguente modo in funzione del carattere strategico e del valore storico, culturale ed architettonico del fabbricato:

		Attività o ambito vincolato	
		No	Si
Attività o ambito strategico	No	Rbeni = 1	Rbeni = 2
	Si	Rbeni = 3	Rbeni = 4

Tabella 4. Tabella G.3-5: Determinazione di Rbeni

Si determina, quindi, un $R_{beni} = 1$.

4.3.3 Profilo di rischio Rambiente

In ragione dei materiali contenuti all'interno dell'edificio, dell'assenza di sostanze e miscele classificate come pericolose in quantità significative e della natura dell'attività svolta, **si ritiene trascurabile il rischio ambientale in caso di incendio**, come consentito dal paragrafo G.3.4 della RTO.





4.4 ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

In relazione alle risultanze della valutazione del rischio, si attribuiscono i livelli di prestazione come evidenziati (in rosso) nella tabella di cui sotto, inoltre si riportano i livelli di prestazione che risulterebbero dall'applicazione dei criteri di attribuzione generalmente accettati, riportati nella sezione S della RTO (in nero); i livelli di prestazione indicati dalla RTV (in grigio).

MISURA ANTINCENDIO	LIVELLO DI PRESTAZIONE	I	II	III	IV	V
S.1 Reazione al fuoco VIE DI ESODO	Attribuito					
	Criteri RTO					
	Prescrizioni RTV	Impiego di materiali appartenenti almeno al gruppo GM2 nelle vie d'esodo verticali, (es. corridoi, atri, filtri, ...) percorsi d'esodo e spazi calmi				
S.1 Reazione al fuoco ALTRI AMBIENTI	Attribuito					
	Criteri RTO					
	Prescrizioni RTV	Non previste				
S.2 Resistenza al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO					
	Prescrizioni RTV	Rispettate le classi di resistenza al fuoco minime richieste: R/EI/REI 30.				
S.3 Compartimentazione	Attribuito					
	Criteri RTO					
	Prescrizioni RTV	Rispettate le seguenti indicazioni richieste: Aree TT, TO di tipo protetto;				
S.4 Esodo	Attribuito					
	Criteri RTO					
	Prescrizioni RTV	Non previste				
S.5 Gestione sicurezza antincendio	Attribuito					
	Criteri RTO					
	Prescrizioni RTV	Nelle aree TA e TO sarà affissa segnaletica indicante il massimo affollamento consentito				
S.6 Controllo dell'incendio	Attribuito					
	Criteri RTO					
	Prescrizioni RTV					
S.7 Rivelazione ed allarme	Attribuito					
	Criteri RTO					
	Prescrizioni RTV					
S.8 Controllo fumi e calore	Attribuito					
	Criteri RTO					
	Prescrizioni RTV	Non previste				
S.9 Operatività antincendio	Attribuito					
	Criteri RTO					
	Prescrizioni RTV	Non previste				
S.10 Sicurezza impianti	Attribuito					
	Criteri RTO					
	Prescrizioni RTV	I gas refrigeranti negli impianti di climatizzazione e condizionamento inseriti in aree TA o TO devono essere classificati A1 o A2L secondo ISO 817.				





4.5 STRATEGIA ANTICENDIO

In ragione del rischio di incendio precedentemente valutato per l'attività, conformemente agli obiettivi primari riportati nel capitolo 4.1, si riporta di seguito la strategia antincendio individuata per la prevenzione degli incendi e la protezione degli occupanti che frequentano l'attività.

4.5.1 REAZIONE AL FUOCO (SOLUZIONE CONFORME)

La soluzione conforme prevista dall' RTO per l'attività in oggetto, data la valutazione del rischio, prevede un Livello di prestazione **I**, pertanto viene richiesto impiego di materiali appartenenti al gruppo **GM3** di reazione al fuoco; ma date le prescrizioni del capitolo V.7.4.1 dell'RTO, lungo le vie di esodo e nello spazio calmo al piano primo saranno impiegati materiali appartenenti al gruppo **GM2**, pertanto tali ambienti possono essere considerati conformi alle caratteristiche richieste dal livello di prestazione **III**.

Si riportano di seguito i livelli di prestazione adottati per i diversi ambienti:

Per le vie di esodo verticali, percorsi di esodo, atri, ecc., saranno impiegati materiali appartenenti al gruppo **GM2** di reazione al fuoco come richiesto dal capitolo V.7.4.1.

V.7.4.1 Reazione al fuoco

1. Nelle vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (es. corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi devono essere impiegati materiali appartenenti almeno al gruppo GM2 di reazione al fuoco (capitolo S.1).

Tabella 2.7 - Livello di prestazione attribuiti vie di esodo

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.

Per tutti gli altri ambienti la RTO secondo il livello prestazione assegnato, saranno impiegati materiali appartenenti al gruppo **GM3** di reazione al fuoco (Livello di prestazione **I**).

Tabella 2.8 - Livelli di prestazione attribuiti altri ambienti

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.

Si riportano di seguito i livelli di prestazione adottati nel dettaglio.



4.5.1.1 Reazione al fuoco: Vie di esodo

Al fine della presente strategia antincendio, lungo le vie di esodo si impiegheranno materiali appartenenti al gruppo **GM2** di reazione al fuoco e quindi, in riferimento alle tabelle di seguito indicate si utilizzeranno materiali aventi la seguente classificazione:

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	Cn-s1	2	Cn-s2
Partizioni interne, pareti, pareti sospese						
Rivestimenti a pavimento [1]	1	Bn-s1	1	Cn-s1	2	Cn-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

- rivestimenti a soffitto / controsoffitti / pavimentazione sopraelevate (superficie nascosta) / pareti e rivestimenti a parete: **1 (ITA) o B-s2,d0 (EU)**;
- rivestimenti a pavimento e pavimentazione sopraelevate (calpestabile): **1 (ita) o Cfl-s1 (EU)**;

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,	A2-s1,d0	1,	B-s2,d0	1,	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3], [4]	0-1	A2 _L -s1,d0	0-1	B _L -s3,d0	1-1	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

- isolanti protetti (lineari inclusi): **3 (ita) o D(D_L)-s2,d2 (EU)**;
- isolanti in vista (lineari inclusi): **1 / 0-1 (ita) o B(B_L)-s3,d0 (EU)**;



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 ≤ 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}

[na] Non applicabile.
 [1] Eventuale doppia classificazione italiana riferita a **condotta preisolata** 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.
 [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.
 [3] La classificazione aggiuntiva relativa al gocciolamento **d0** può essere declassata a **d1** qualora la **condizione d'uso finale** dei cavi sia tale da impedire fisicamente il gocciolamento (es. posa a pavimento, posa in canalizzazioni non forate, posa su controsoffitti non forati, ...).

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

- condotte di ventilazione e riscaldamento: **1 (ITA) o B-s2,d0 (EU)**;
- condotte di ventilazione e riscaldamento (pre-isolate): **0-1 (ITA) o B-s2,d0 (EU) o B-s3,d0 (EU)**;
- raccordi o giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento (L ≤ 1,5 m): **1 (ITA) o B-s2,d0 (EU)**;
- canalizzazione per cavi elettrici: **1 (ITA)**;
- cavi elettrici o di segnalazione: **Cca-s1,d0,a2 (EU)** o in alternativa (data l'assenza sul mercato di cavi con caratteristiche d0) cavi con caratteristica di gocciolamento d1 purché posati a pavimento, in canalizzazioni piene ed incombustibili o in modo tale da impedirne fisicamente il gocciolamento.

Lungo le vie di esodo i seguenti elementi di arredo apparterranno al gruppo di classificazione GM2:

- Mobili imbottiti: **1IM (ITA)**;
- Mobili fissati e non agli elementi strutturali (sedie e sedili non imbottiti): **1 (ITA)**;
- Tende: **1 (ITA)**.



Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Mobili imbottiti (poltrone, divani, divani letto, materassi, sommier , guanciali, topper , cuscini, sedie imbottite)	1 IM		1 IM		2 IM	
Bedding (coperte, copriletti, coprimaterassi)						
Mobili fissati e non 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						

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

4.5.1.2 Reazione al fuoco: Altri ambienti dell’attività

Al fine della presente strategia antincendio negli altri ambienti dell’attività si impiegheranno materiali appartenenti al gruppo GM3 di reazione al fuoco e quindi, in riferimento alle tabelle S.1-5, S.1-6, S.1-7, S.1-8, si utilizzeranno materiali aventi la seguente classificazione:

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Mobili imbottiti (poltrone, divani, divani letto, materassi, sommier , guanciali, topper , cuscini, sedie imbottite)	1 IM		1 IM		2 IM	
Bedding (coperte, copriletti, coprimaterassi)						
Mobili fissati e non 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						

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]						
Controsoffitti, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2]	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s2,d0
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)						
Rivestimenti a parete [1]	1	B-s1,d0				
Partizioni interne, pareti, pareti sospese						
Rivestimenti a pavimento [1]	1	Bn-s1	1	Cn-s1	2	Cn-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,	A2-s1,d0	1,	B-s2,d0	1,	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3], [4]	0-1	A2 _L -s1,d0	0-1	B _L -s3,d0	1-1	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 ≤ 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}

[na] Non applicabile.
 [1] Eventuale doppia classificazione italiana riferita a **condotta preisolata** 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.
 [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.
 [3] La classificazione aggiuntiva relativa al gocciolamento **d0** può essere declassata a **d1** qualora la **condizione d'uso finale** dei cavi sia tale da impedire fisicamente il gocciolamento (es. posa a pavimento, posa in canalizzazioni non forate, posa su controsoffitti non forati, ...).

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

Il vano degli ascensori per il trasporto di persone sarà costituito da materiali di reazione al fuoco in accordo al capitolo V.3 del D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii.



4.5.2 RESISTENZA AL FUOCO (SOLUZIONE CONFORME)

Per garantire il livello di prestazione **III** attribuito, si applicheranno contemporaneamente le soluzioni progettuali di tipo conforme individuate nella tabella V.7-1 della RTV e nel capitolo S.2 della RTO.

Come individuato precedentemente, l'attività risulta classificata come "HA" e pertanto è richiesta una classe di resistenza al fuoco minima non inferiore a **R/REI 30**.

Tabella 2.9 - Classe di resistenza al fuoco

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

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

4.5.2.1 Calcolo del carico di incendio specifico di progetto

Per la determinazione del carico di incendio dell'attività e nella valutazione orientativa dei poteri calorifici delle sostanze combustibili si è fatto riferimento a quanto riportato nella UNI EN 1991-1-2 Appendice E e si farà riferimento al carico di incendio medio previsto per le attività scolastiche ($q_{f,medio} = 285 \text{ MJ/m}^2$).

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

Si avrà pertanto un carico di incendio verificato all'80% percentile pari a:

- $q_{f,medio} = 285 \text{ MJ/m}^2$;
- $q_{f,80\% \text{ frattile}} = 347 \text{ MJ/m}^2$.

Dal paragrafo S.2.9 il valore del carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ è determinato secondo la seguente relazione: $q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$

ove:

δ_{q1} si ricava dalla tabella S.2-8 (considerando cautelativamente la superficie del compartimento di massima estensione).



Tabella 2.8 - Parametri per δ_{q1}

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

δ_{q2} si ricava dalla tabella S.2-9

Tabella 2.9 - Parametri per δ_{q2}

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

$\delta_{qn} = \prod \delta_{ni}$ ove i valori δ_{ni} si ricavano dalla tabella S.2-10

Tabella 2.10 - Parametri per δ_{ni}

Misura antincendio minima	δ_{ni}	δ_{ni}
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III	rete idranti con protezione interna	δ_{n1} 0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n2} 0,80
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	δ_{n3} 0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	δ_{n4} 0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n5} 0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n6} 0,64
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), con livello minimo di prestazione II [1]	δ_{n7}	0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), con livello di prestazione III	δ_{n8}	0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), con livello minimo di prestazione III	δ_{n9}	0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9), con soluzione conforme per il livello di prestazione IV	δ_{n10}	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.		

Nel caso in esame si è considerato direttamente, il valore di q_f tratto dall'Eurocodice 1 (80% frattile).

Dallo sviluppo dei fattori δ sopra indicati nelle relative tabelle, si ottiene:

$$q_{f,d} = 347 \times 1,20 \times 1,00 = \mathbf{416,4 \text{ MJ/m}^2}$$



In Particolare si precisa che non è stato considerato un incremento di superfici di legno esposte al fuoco, che posso contribuire al carico d'incendio, in quanto tutti gli elementi lignei facenti parte della struttura, quali profili in Xlam, travi, pilastri, ecc..., saranno trattati con una vernice intumescente, in grado di garantire:

- **Una resistenza al fuoco 30minuti di RESISTENZA AL FUOCO secondo le norme europee ENV 13381-7 e EN 13501-2 su travi, pilastri, solai portanti e pareti portanti in legno. (Norma obbligatoria dal 25/9/2012 per S.C.I.A. V.V.F.)**
- **Classe di reazione al fuoco:**
- **Classe B-s1-d0 (Reazione al Fuoco europea: miglior risultato su legno – ETA 15/0424 - EN 13501-1:2005)**
- **Omologata in Classe 1 di Reazione al Fuoco dal Ministero dell'Interno (Omologazione n.VA2672PVI100001)**
- **Classe A (miglior risultato nel tunnel test ASTM E84)**

4.5.2.2 Soluzione conforme

Ciò premesso si evidenzia che tutte le strutture portanti e separanti dell'attività avranno *classe minima di reazione al fuoco non inferiore a R/REI 30*, come richiesto dalla RTV e dal calcolo del carico d'incendio, come verificato al punto precedente (tabella S.2-3 RTO). Nella tabella seguente si indica il requisito garantito.

Tabella 2.11 – Classe minima di resistenza al fuoco

Carico di incendio specifico di progetto	Classe minima di resistenza al fuoco
$q_{fd} \leq 200 \text{ MJ/m}^2$	Nessun requisito
$q_{fd} \leq 300 \text{ MJ/m}^2$	15
$q_{fd} \leq 450 \text{ MJ/m}^2$	30
$q_{fd} \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	45
$q_{fd} \leq 900 \text{ MJ/m}^2$	60
$q_{fd} \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	90
$q_{fd} \leq 1800 \text{ MJ/m}^2$	120
$q_{fd} \leq 2400 \text{ MJ/m}^2$	180
$q_{fd} > 2400 \text{ MJ/m}^2$	240



4.5.3 COMPARTIMENTAZIONE (SOLUZIONE CONFORME)

Per garantire il livello II di prestazione richiesto, si applicheranno contemporaneamente le soluzioni progettuali di tipo conforme individuate dal paragrafo V.7.4.3 della RTV e nel capitolo S.3 dell’RTO.

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

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

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

L’attività è caratterizzata da:

- Geometria della struttura non complessa e non confinante con nessun’altra attività;
- presenza di uscite direttamente verso l’esterno dell’edificio al piano terra;
- carico di incendio contenuto (si veda il paragrafo 4.5.2 della presente relazione);
- assenza di sostanze pericolose in quantità significativa e di lavorazioni a rischio.

Si considera, inoltre, che:

- è presente un impianto di segnalazione dell’incendio con livello di prestazione II;

Le prescrizioni della RTV risultano inoltre soddisfatte in quanto:

- non sono presenti aree TA e TO a quota inferiore a -5 m;
- le aree TM, TO e TT costituiranno compartimenti di tipi protetto.

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



4.5.3.1 Soluzione conforme

La soluzione conforme al livello di prestazione II individuato, al fine di limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti prevede che sia garantita la propagazione dell'incendio verso altre attività e all'interno della stessa sia contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio.

Pertanto in corrispondenza dei varchi di comunicazione tra i compartimenti presenti all'interno dell'attività, di seguito descritti, saranno impiegati di varchi di comunicazione del tipo EI di analoga classe di compartimentazione attribuita; e saranno rispettate le distanze minime di sicurezza al fine di limitare la propagazione verso l'esterno di seguito descritte.

In particolare la divisione tra le scale protette e il resto dell'attività, per garantire il requisito richiesto, dovranno rispettare le seguenti condizioni in accordo al punto S.3.5.4:

- classe di resistenza al fuoco ≥ 30 minuti;
- munito di due o più chiusure dei varchi almeno EI 30;
- non vi si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose;
- non vi si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.

4.5.3.2 Distanza di separazione per limitare la propagazione dell'incendio

Come descritto in premessa l'edificio risulta isolato ed interamente destinato ad attività scolastica con i relativi servizi di pertinenza. In accordo al punto S.3.8 dell'RTO, presentando l'attività un carico di incendio medio inferiore a 600 MJ/ m^2 , si ritiene soluzione conforme l'interposizione di *spazio scoperto* (distanza minima $> 3,50 \text{ m}$) tra la sorgente (edificio oggetto di intervento) e il bersaglio (edifici limitrofo). Tale condizione risulta verificata in corrispondenza di tutte le finestre (elementi radianti) presenti sui quattro lati dell'edificio.





4.5.3.3 Propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività

Al fine di limitare la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività si suddivide la volumetria dell'opera da costruzione che ospita l'attività in compartimenti antincendio con le seguenti caratteristiche:

Compartimentazione multipiano comprendente tutta l'opera da costruzione, con le caratteristiche di resistenza al fuoco sopra indicate, di cui al suo interne saranno presenti tutti i locali destinati all'attività scolastica e relativi locali di servizio, classificati come Aree di tipo "TA", inoltre al suo interno saranno presenti;

- **Un'area di tipo "TO"**, al piano terra, destinata a sala conferenza temporanea ad uso esclusivo interno alla struttura didattica, ottenuta mediante l'apertura delle pareti mobili presenti all'interno dei 3 locali utilizzati per tale area, e come previsto dall'RTV, tale area sarà parte di **compartimento del tipo protetto** mediante la separazione per mezzo di porte e murature R/EI 30 verso le altre aree, come indicato dalla tabella V.7-2;
- le scale protette presenti all'interno dell'attività costituiranno compartimento di **tipo protetto**;

La superficie lorda dei compartimenti rispetta le massime superfici ammissibili riportate nella tabella S.3.4., come riportato di seguito.

Tabella 2.13 - Massima superficie dei compartimenti e del compartimento multipiano

Piano	Uso	R _{vita}	Quota del compartimento [m]	Superficie presente [m ²] *	Superficie massima consentita [m ²]
Terra e primo *compartimento multipiano	Attività Scolastica - Aree destinate all'attività scolastica classificate di tipo "TA"	A2	≤ 12 m	685,6*superficie in pianta del compartimento	64000
Terra	Attività Scolastica - Sala conferenze temporanea "TO"	A2		150	
Terra e primo	Scale protette	A2		16,4	

Come mostra la tabella 2.13, tutti i compartimenti rispetteranno la superficie massima prevista dalla RTO in funzione del R_{vita} e della quota del compartimento; come indicato dalla tabella S.3-6 della RTO.

Le compartimentazioni dell'attività sono rappresentate nelle tavole grafiche allegate alla presente relazione tecnica.



4.5.3.4 Prestazione e continuità degli elementi di compartimentazione

Tutte le chiusure dei varchi di comunicazione tra i compartimenti avranno caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quella riportata al 4.5.2 e dotate di dispositivi di auto-chiusura (porte) o mantenute permanentemente chiuse (botole per cavedi impiantistici).

Le chiusure dei varchi tra compartimenti e vie di esodo garantiranno le caratteristiche di tenuta ai fumi caldi (E). Pertanto le porte di accesso dalla scala protetta e del locale di tipo TO presente al piano terra saranno classificate E30.

In corrispondenza di tutti gli attraversamenti delle separazioni dei compartimenti antincendio verranno impiegati idonei sistemi per ripristinare la continuità delle caratteristiche di resistenza al fuoco delle stesse (barriere passive applicate ai diversi attraversamenti: serrande tagliafuoco, collari e sacchetti intumescenti, siliconi antifluoco, ecc..).

4.5.3.5 Facciate continue

Nell'edificio saranno presenti facciate continue del tipo "curtain wall" e come definito da normativa specifica, tali (facciate continue) ubicate nella parte centrale delle facciate dell'edificio, sono da considerarsi come facciate esterne non portanti, indipendenti dall'ossatura strutturale dell'edificio e fissate davanti alla testa dei solai e dei muri trasversali. Per garantire i requisiti minimi di sicurezza antincendio tali sistemi sono stati progettati secondo le indicazioni delle circolari DCPST n. 5643 del 31 marzo 2010 e DCPST n. 5043 del 15 aprile 2013 recanti guida tecnica su "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili", in particolare come indicato al punto 3.1.2 della suddetta circolare, le facciate in corrispondenza di ogni solaio e di ogni muro trasversale, con funzione di compartimentazione, saranno costituite da uno o più elementi costruttivi di classe di resistenza al fuoco E60-ef (o→i); inoltre gli elementi di giunzione delle facciate ai solai e ai muri trasversali dei compartimenti saranno in classe di resistenza al fuoco EI60 (i→o).

I rivestimenti, i pannelli, gli elementi decorativi fissi, i cappotti termici, gli isolanti termici, i materiali di tenuta, i sigillanti impiegati saranno almeno di classe 1 di reazione al fuoco ovvero classe B-s3-d0, in accordo alla decisione della Commissione europea 2000/147/CE del 8.2.2000.

Nel caso di isolanti termici non direttamente esposti all'azione delle fiamme o dei fumi caldi, saranno impiegate le seguenti classi di reazione al fuoco:

- C-s3-d2 se protetti con materiali almeno di classe A2;
- D-s3-d2 se protetti con materiali almeno di classe A1
- E se protetti con elementi almeno di classe di resistenza al fuoco EI30.

Le facciate non conterranno altri componenti accessori quali persiane, avvolgibili, scuri, frangisole, ecc. e tali da occupare una superficie maggiore del 50% dell'intera superficie della facciata, inoltre se presenti i medesimi garantiranno i medesimi requisiti di reazione al fuoco indicati precedentemente.



4.5.4 ESODO (SOLUZIONE CONFORME)

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

Tabella 2.14 - Livelli di prestazione attribuiti

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.

4.5.4.1 Caratteristiche generali del sistema di esodo

Il sistema di esodo è stato dimensionato considerando come luoghi sicuri le zone esterne su cui attestano le uscite di sicurezza ed il relativo parcheggio esterno alla struttura; in particolare l'attività è caratterizzata da 5 vie di esodo al pieno terra che adducono su luogo sicuro e 2 vie esodo verticali interne:

- Una del tipo protetto denominata (Sc1);
- Una del tipo aperto denominata (Sc2).

Tutti vani scala presenteranno una larghezza non inferiore a 1200 mm, il quale addurranno direttamente o tramite percorso protetto in luogo sicuro esterno; la scala aperta sarà caratterizzata da rivestimenti architettonici estetici, quali corrimano, coperture laterali ecc. in materiale metallico, installato modo in da non compromettere le caratteristiche della via esodo e non creare intralcio durante il suo utilizzo.

Si evidenzia inoltre che al piano primo il corridoio di connessione con accesso diretto sul vano scala di tipo protetto (Sc1) presenterà una compartimentazione EI 30.

Le scale saranno oggetto di verifica di ridondanza nei seguenti paragrafi, considerando la possibile indisponibilità di una alla volta (date le caratteristiche di scala protetta).

Si riportano di seguito le prescrizioni relative alla soluzione conforme adottata.

Vie di esodo

L'altezza minima sarà pari a 2 m. Le superfici di calpestio saranno non sdruciolevoli. Il fumo ed il calore dell'incendio, smaltiti o evacuati dall'attività, non interferiranno con il sistema di vie di esodo.

Porte lungo le vie di esodo

Le porte installate lungo le vie di esodo saranno facilmente identificabili ed apribili da tutti gli occupanti, la loro apertura nel verso dell'esodo non ostacolerà il deflusso degli occupanti e saranno dotate di dispositivi di apertura conformi alla tabella S.4-6 della RTO.



Tabella 2.15 - Caratteristiche delle porte lungo le vie di esodo (tabella S.4-6 RTO)

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 senso dell'esodo [2]	UNI EN 1125 [3]
Ambiti dell'attività aperti al pubblico	n > 25 occupanti		
Aree a rischio specifico	n > 10 occupanti		UNI EN 179 [3] [4]
	n > 5 occupanti		
Altri casi	Secondo risultanze della valutazione del rischio [5]		

Le porte dei locali tecnici essendo a servizio di un numero inferiore a 10 occupanti apriranno verso l'interno, non ostruendo i corridoi durante l'esodo e non saranno dotate di maniglioni antipánico.

Uscite finali

Saranno posizionate in modo tale da garantire l'evacuazione rapida degli occupanti verso luogo sicuro e saranno sempre disponibili anche durante un incendio. Inoltre, le uscite finali verso luogo sicuro, saranno contrassegnate dal cartello riportante la seguente dicitura: "Uscita di emergenza, lasciare libero il passaggio".

Segnaletica d'esodo ed orientamento

Sarà installata apposita segnaletica di sicurezza (tipo UNI EN 7010 o equivalente) ed apposite planimetrie semplificate, correttamente orientate, nelle quali sarà indicata la posizione del lettore (es. "Voi siete qui") ed il layout di esodo. In ciascuna camera saranno predisposte planimetrie di emergenza e istruzioni multilingue sul comportamento degli occupanti in caso di emergenza.

Illuminazione di sicurezza

Sarà installato un impianto di illuminazione di sicurezza lungo tutto il sistema delle vie di esodo fino a luogo sicuro, conforme alla norma UNI 1838 in grado comunque di garantire un illuminamento non inferiore a 1 lux.

4.5.4.2 Dati in ingresso per la progettazione del sistema di esodo

In conformità a quanto previsto al capitolo S.4.6.2 del RTO, il sistema di esodo in oggetto è stato dimensionato per un affollamento pari a 339 persone presenti; di cui 164 al piano terra e 175 al piano primo, individuati mediante il numero di posto a sedere presenti in ogni aula, dal numero degli addetti al servizio scolastico e dal numero di persone presenti nei locali destinati ad uffici ad uso esclusivo dell'attività, di seguito e sugli elaborati grafici sono riportate maggiori indicazioni.

Inoltre per l'area classificata di tipo (TO), utilizzata come sala conferenze temporanea ad uso esclusivo interno degli addetti all'attività, è stata dimensionata secondo le prescrizioni del paragrafo S.4.5.11.2 (Posti a sedere mobili) dell'RTO prevedendo 126 persone. Tenendo conto che le attività svolte al suo interno non saranno effettuate in concomitanza all'attività scolastica, non sono stati considerati





affollamenti aggiuntivi rispetto all'affollamento previsto per lo svolgimento della regolare attività, come sopraindicato.

Per le aree ad uso laboratorio o aree ad uso comune, come per la sala conferenze temporanea, non sono stati considerati affollamenti aggiuntivi, sottolineando che quando tali aree saranno utilizzate, gli altri ambienti, come le aule, saranno lasciati liberi.

Nella presente verifica per il corretto dimensionamento delle vie di esodo, si prevede cautelativamente l'esodo simultaneo dell'intero edificio nel caso di massimo affollamento ipotizzabile.

Tabella 2.16 – Affollamenti massimi per piano

Piano	Attività Locale	Rvita	Superficie [mq]	Affollamento [pp/mq]	n° di presenti	Affollamento per piano
Piano Terra	Area ti tipo TA/TO	A2	852	-	164	164
Piano 1	Area ti tipo TA/	A2	852	-	175	175
Affollamento totale =339 persone presenti						

Misure antincendio minime per l'esodo

La via di esodo verticale denominata Sc1 sarà del tipo protetto con caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a R/REI30 e le porte di accesso alle vie di esodo saranno di tipo EI 30.

Ciascun ambito sarà servito da un numero di vie di esodo indipendenti secondo quanto stabilito al punto S.4.8.1 della RTO conformi a quanto previsto nella tabella S.4-15, nel rispetto della lunghezza massima di percorso di esodo monodirezionale ammesso;

Rvita	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		

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

In particolare per l'edificio in oggetto, relativamente al piano primo è possibile considerare indipendenti il numero di vie di esodo verticali presenti (n°2), come indicato al punto 1 del paragrafo S.4.8.1.4, date la presenza di una scala protetta ed una non protetta utilizzate per l'esodo dei presenti dal piano.



S.4.8.1.4 Determinazione dell'indipendenza tra vie d'esodo verticali

1. Si considerano indipendenti coppie di vie d'esodo verticali se inserite in compartimenti distinti, oppure qualora almeno una delle due sia via d'esodo esterna.

Nota Ad esempio, sono indipendenti tra loro: due scale d'esodo protette distinte, una scala d'esodo protetta ed una senza protezione, due scale d'esodo senza protezione ma inserite in compartimenti verticali distinti, una scala senza protezione ed una scala esterna, due scale esterne, ...

Mentre per il piano terra l'indipendenza è garantita dal numero di uscite presenti (N°4) e dal rispetto delle prescrizioni indicate al paragrafo S.4.8.1. ed alla tabella S.4-4.

S.4.8.1.3 Determinazione dell'indipendenza tra vie d'esodo orizzontali e tra uscite

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

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

2. Si considerano indipendenti coppie di uscite da un locale o da uno spazio a cielo libero per le quali sia verificata almeno una delle condizioni del comma 1 per i percorsi di raggiungimento.

Lunghezza delle vie di esodo e dei corridoi ciechi

In conformità alla tabella S.4-18 e S.4-25, l'attività presenterà massime lunghezze d'esodo dei corridoi ciechi in funzione del rischio vita del compartimento analizzato. I percorsi di esodo saranno calcolati da ciascun punto dell'attività come rappresentato nelle tavole grafiche allegate.

Tabella 2.17 - Lunghezza massima delle vie di esodo e dei corridoi ciechi in funzione del R_{vita} del compartimento

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	≤ 50 occupanti	≤ 10 m	Cii1, Ciii1		≤ 20 m
D1		≤ 20 m	Cii2, Ciii2		≤ 15 m
D2		≤ 15 m	Cii3, Ciii3		≤ 10 m

I valori delle massime lunghezze di corridoio cieco di riferimento L_{cc} possono essere incrementati in relazione a requisiti antincendio aggiuntivi, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.

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.

Data la presenza della scala protetta al piano primo, in relazione alla maggiore sicurezza offerta, nelle lunghezze dei percorsi all'interno delle scale protette, indicate nell'elaborato grafico allegato è stata omessa la lunghezza del percorso, in accordo a quanto concesso al paragrafo S.4.8.2 del D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii.



Larghezza minima delle vie di esodo orizzontali

Ciascun percorso interno all'attività e ciascuna porta di accesso alle vie di esodo verticali presenteranno una larghezza non inferiore a 900 mm e comunque sufficiente all'esodo di tutti i presenti, come ammesso per gli ambiti serviti con affollamento uguale o inferiore a 300 persone (punto S.4.8.7).

Tabella 2.21 - Larghezze minime per vie di 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.

Tutte le vie di esodo orizzontali rispettano i criteri minimi su tutti i piani dell'edificio occupati dall'attività.

La larghezza unitaria (mm/persona) per rischio $R_{vita} = A2$ è pari a $L_u = 3,80$ mm/pp.

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

Si riporta di seguito la verifica delle vie di esodo orizzontali per ciascun piano dell'edificio.

Tabella 2.22 - Verifica della larghezza minima delle vie di esodo orizzontali

Piano	Affollamento [n° presenze]	L_u richiesta [mm/persona]	L_{tot} complessiva richiesta [mm]	Larghezza minima singola vie di esodo presente[mm]	Larghezza totale vie di esodo presenti [mm]
Primo	169	3,8	665	1200	2400
Terra	339* affollamento totale presenze nella struttura P0+P1	3,8	1288,2	1600/1800	6400/7200



Verifica di ridondanza delle vie di esodo orizzontali

Come si evince dalla tabella sopra riportata la verifica di ridondanza delle vie di esodo orizzontali di ciascun piano risultano ampiamente verificate, presentando tutte le porte di accesso ai vani scala una larghezza non inferiore a 1200 mm e le uscite finali larghezza di passaggio pari a 1600/1800 mm.

Larghezza delle vie di esodo verticali

La larghezza minima delle vie di esodo verticali L_v che consente il regolare esodo degli occupanti che la impiegano è calcolata: $L_v = L_u \cdot n_o$

ove:

L_v : larghezza minima delle vie di esodo verticali;

L_u : larghezza unitaria per le vie di esodo verticali

n_o : numero totale degli occupanti che impiegano la via di esodo orizzontale.

La larghezza unitaria richiesta per le vie di esodo è funzione dei piani serviti dai vani scala e così riassunti nelle seguenti tabelle.

Per la progettazione è stato considerato $R_{vita} = A2$.

Tabella 2.23 - Larghezza unitaria richiesta [mm/pp] per le vie di esodo verticali

R_{vita}	Numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale									
	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
B1, C1, E1	4,25	3,80	3,40	3,10	2,85	2,65	2,45	2,30	2,15	2,05
A2	4,55	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10
B2, C2, D1, E2	4,90	4,30	3,80	3,45	3,15	2,90	2,65	2,50	2,30	2,15
A3	5,50	4,75	4,20	3,75	3,35	3,10	2,85	2,60	2,45	2,30
B3, C3, D2, E3	7,30	6,40	5,70	5,15	4,70	4,30	4,00	3,70	3,45	3,25
A4	14,60	11,40	9,35	7,95	6,90	6,10	5,45	4,95	4,50	4,15

I valori delle larghezze unitarie devono essere incrementati secondo le indicazioni della tabella S.4-13 in relazione all'alzata ed alla pedata dei gradini, alla tipologia di scala.
[F] Impiegato anche nell'esodo per fasi

La larghezza delle vie di esodo verticali in funzione dell'affollamento dell'ambito servito rispettano le dimensioni minime previste dalla tabella S.4-32. In particolare tutte le vie di esodo verticali presenteranno larghezza non inferiore a 900 mm.

Tabella 2.24 - Larghezza minime per le vie di esodo verticali

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 di seguito la verifica delle larghezze minime delle vie di esodo verticali.

Tabella 2.25 - Verifica degli occupanti che utilizzano le scale per l'esodo

Piano	Affollamento di piano [pp]	Affollamento progressivo sui corpi scala [pp]	
		SC1	SC2
Piano terra	164	/	/
Confluenza a piano terra da piani fuori terra	175	75	100
Piano primo	175	75	100

Si riportano di seguito le tabelle di riepilogo per la verifica complessiva di tutte le vie di esodo verticali, quale somma dei contributi degli affollamenti come individuati nella tabella soprastante.

Tabella 2.26 - larghezza unitaria per vano scala in funzione dei piani serviti e dell' R_{vita} assegnato

VANI SCALA	Larghezza unitaria per vano scala [mm/pp]	
	SC1	SC2
Piani serviti dal vano scala [n°]	1	1
Rischio vita [R_{vita}]	A2	A2
Larghezza unitaria [mm/pp]	4.55	4,55

Tabella 2.27 - Larghezza minima suddivisi per scala di esodo in funzione degli occupanti

VANI SCALA	Larghezza L_v necessaria per vano scala [mm]	
	SC1	SC2
Piano Terra - confluenza da piani fuori terra	$(4,55 \times 175) = 796,25$ *le 175 persone indicate, a scopo cautelativo, fanno riferimento al massimo affollamento ipotizzato in caso di verifica di ridondanza delle vie di esodo dal P1	$(4,55 \times 100) = 455$
Piano primo	$(4,55 \times 175) = 796.25$	$(4,55 \times 100) = 455-$



Verifica di ridondanza delle vie di esodo verticali

Di seguito si riporta la verifica considerando indisponibile la scala Sc2 considerandola la condizione più gravosa in quanto di tipo non protetta,

Come si evince dalla tabella sotto riportata risulta verificata la ridondanza delle vie di esodo verticali considerando l'esodo simultaneo.

Tabella 2.28 - Occupanti complessivi suddivisi per scala di esodo con verifica di ridondanza

VANI SCALA	Ridondanza verticale - Larghezza Lv necessaria per vano scala [mm]	
	SC2	SC1
Confluenza Totale a piano terra da piani fuori terra	-	175
Piano primo	-	175

Tabella 2.29 - Verifica di ridondanza vani scala

VANI SCALA	Verifica - Ridondanza verticale [mm]	
	SC2	SC1
Larghezza Lv necessaria per vano scala	-	(4,55)
Larghezza minima richiesta per vano scala	-	$(175 * 4,55) = 796,25$
Valore minimo accettabile	-	900
Larghezza presente	-	1200



Verifica della larghezza minima delle uscite finali

Si procede alla verifica della larghezza minima delle uscite finali secondo il metodo della convergenza di cui al paragrafo S.4.8.9. Si verificheranno pertanto la convergenza dei flussi di esodo verticali a piano terra quale somma delle larghezze necessarie per l'esodo discendente a cui saranno sommati i flussi orizzontali provenienti dal piano terra. Come si evince dalla tabella sotto riportata risulta verificata la ridondanza delle uscite finali considerando l'esodo simultaneo.

Tabella 2.30 – Verifica larghezza uscite finali

USCITE FINALI	Verifica larghezza per esodo orizzontale [mm/pp]				
	US1	US2	US3	US4	US5
Larghezza Lv necessaria via di esodo orizzontale	$(42 \cdot 3,8) = 159,6$	$(41 \cdot 3,8) = 155,8$	$(100 \cdot 4,55) = 455$ provenienti dal P1	$(81 \cdot 3,8) = 307,8$	$(75 \cdot 4,55) = 341,25$ provenienti dal P1 -altrimenti in caso di verifica di ridondanza delle vie di esodo al P1= $(175 \cdot 4,55) = 796,25$
Larghezza minima richiesta via di esodo orizzontale	900	900	900	900	900
Valore minimo accettabile	900	900	900	900	900
Larghezza presente	1800	1800	1800	1800	1200

Tabella 2.31 – Verifica di ridondanza uscite finali

USCITE FINALI	Verifica ridondanza larghezza per esodo orizzontale PT[mm/pp]				
	US2	US4	US5	US1	US3
Larghezza Lv necessaria via di esodo orizzontale	-	-	-	$S1+S5=(159,6+796,25) = 955,85^*$ il valore indicato è riferito sul massimo affollamento come previsto sulla verifica di ridondanza delle vie di esodo al P1, a scopo cautelativo	$S3+S2+S4=(455+155,8+307,8) = 918,6$
Larghezza minima richiesta via di esodo orizzontale	-	-	-	900	900
Valore minimo accettabile	-	-	-	1200	1200
Larghezza presente	-	-	-	1800	1800



Spazio calmo

Nella progettazione dell'esodo si è considerata anche la presenza di occupanti che non abbiano sufficienti abilità per raggiungere autonomamente un luogo sicuro tramite vie di esodo verticali. Si è adottato l'impiego di spazi calmi secondo le indicazioni del paragrafo S.4.9.1.

Lo spazio calmo è un luogo sicuro temporaneo ove gli occupanti possono attendere e ricevere assistenza per completare l'esodo verso luogo sicuro e devono avere dimensioni tali da poter ospitare tutti gli occupanti del piano che ne abbiano necessità, nel rispetto delle superfici minime per occupante di tabella S.4-36. Pertanto si prevede uno spazio calmo all'interno del vano scale protetto dell'edificio.

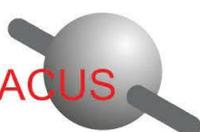
Tale spazio calmo (2,47 m²) è stato dimensionato per ospitare un occupante su sedia a ruote e un occupante deambulante, secondo quanto riportato nella tabella seguente.

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 29 - Tabella S.4-36 RTO: Superfici minime per occupante.

Gli spazi calmi saranno contrassegnati con cartello UNI EN ISO 7010 o equivalente.





4.5.5 GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO (SOLUZIONE CONFORME)

Per garantire una gestione della sicurezza antincendio adeguata e conforme per l'attività, si attribuisce un livello di prestazione II. Per l'applicazione di tale livello di prestazione si applica la soluzione di tipo conforme.

Tabella 2.32 - Livelli di prestazione attribuiti

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

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività ove siano verificate tutte le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> ● profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 $q_r \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$; ● 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 almeno una 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

Di seguito saranno elencati i compiti e le funzioni che la struttura organizzativa dovrà rispettare affinché la soluzione sia conforme al livello III, come indicato nella tabella S.5-5 della RTO.

Come richiesto dalla RTV V.7 al punto V.7.4.4 nelle aree TA e TO sarà affissa segnaletica indicante il massimo affollamento.



4.5.5.1 Struttura organizzativa

Il Responsabile dell'attività:

- organizza la GSA;
- predispone, attua e verifica periodicamente il piano d'emergenza;
- provvede alla formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature;
- nomina le figure della struttura organizzativa;
- istituisce l'unità gestionale GSA.

Coordinatore unità gestionale GSA:

- pianifica e organizza la GSA;
- coordina le attività di revisione periodica e aggiornamento dell'unità gestionale GSA.

Coordinatore degli addetti del servizio antincendio:

Addetto al servizio antincendio, individuato dal responsabile dell'attività, che:

- sovrintende i servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste;
- programma la turnazione degli addetti del servizio antincendio;
- coordina gli interventi, in emergenza, degli addetti, la messa in sicurezza degli impianti;
- si interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori;
- segnala al coordinatore dell'unità gestionale GSA eventuali necessità di modifica delle procedure di emergenza.

Addetti al servizio antincendio:

In condizioni ordinarie, attuano le disposizioni della GSA, in particolare:

- attuano la GSA in esercizio e in emergenza.



4.5.5.2 GSA in esercizio

La gestione della sicurezza antincendio durante l'esercizio dell'attività, in conformità al punto S.5.7, prevedrà:

- la riduzione delle probabilità di insorgenza di un incendio e la riduzione dei suoi effetti, adottando misure di prevenzione incendi, buona pratica nell'esercizio, manutenzione, ed inoltre: informazioni per la salvaguardia degli occupanti e formazione ed informazione del personale;
- il controllo e la manutenzione di impianti e attrezzature antincendio;
- la preparazione alla gestione dell'emergenza, tramite l'elaborazione della pianificazione d'emergenza, esercitazioni antincendio e prove d'evacuazione periodiche.

REGISTRO DEI CONTROLLI

- I. Il responsabile dell'attività predisporrà, con le modalità previste dalla normativa vigente, un registro dei controlli periodici ove saranno annotati:
 - I controlli, verifiche, e interventi di manutenzione straordinaria, dispositivi, attrezzature e le altre misure antincendio adottate;
 - Le attività di informazione, formazione ed addestramento, ai sensi della normativa vigente per le attività lavorative;
 - Le prove di evacuazione.
- II. Il registro sarà mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per il controllo da parte degli organi di controllo.

PIANO PER IL MANTENIMENTO DEL LIVELLO DI SICUREZZA ANTINCENDIO

- a. Il responsabile dell'attività curerà la predisposizione di un piano finalizzato al mantenimento delle condizioni di sicurezza, al rispetto dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni di sicurezza, al rispetto dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni di esercizio;
- b. Sulla base del profilo di rischio dell'attività e delle risultanze della progettazione, il piano prevedrà:
 - le attività di controllo per pervenire gli incendi secondo le disposizioni vigenti;
 - la specifica informazione agli occupanti;
 - i controlli delle vie di esodo, per garantirne la fruibilità, e della segnaletica di sicurezza;
 - la programmazione della manutenzione, secondo le disposizioni vigenti, dei sistemi e impianti ed attrezzature antincendio.

CONTROLLO E MANUTENZIONE DI IMPIANTI ED ATTREZZATURE ANTINCENDIO

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



- b. Il manuale di uso e manutenzione sugli impianti e dalle attrezzature antincendio e la loro cadenza temporale saranno almeno quelle indicate dalle norme e documenti tecnici pertinenti, nonché dal manuale d'uso e manutenzione dell'impianto;
- c. La manutenzione sugli impianti e sulle attrezzature antincendio sarà svolta da personale esperto in materia, sulla base della regola dell'arte, che garantisce la corretta esecuzione delle opere svolte.

PREPARAZIONE ALL'EMERGENZA

- a. La preparazione all'emergenza, nell'ambito della gestione della sicurezza antincendio, si esplicherà tramite pianificazione delle procedure da eseguire in caso d'emergenza, in risposta agli scenari incidentali ipotizzati;
- b. Misure antincendio per la preparazione all'emergenza;
 - istruzioni per la chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire per consentire un efficace soccorso;
 - istruzioni per l'esodo degli occupanti;
- c. Misure e adempimenti minimi antincendio per la preparazione all'emergenza.

Il piano di emergenza conterrà le seguenti procedure per la gestione dell'emergenza:

- 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;
- procedure di comunicazione interna e verso gli enti di soccorso pubblico: devono essere chiaramente definite le modalità e strumenti di comunicazione tra gli addetti antincendio e il centro di gestione dell'emergenza, 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 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 e degli impianti;
- procedure di rientro nell'edificio al termine dell'emergenza: in funzione della complessità della struttura devono essere definite le modalità con le quali garantirne il rientro in sicurezza.

Per la pianificazione dell'emergenza:

- Saranno esposte in prossimità degli accessi le planimetrie esplicative del sistema di esodo e dell'ubicazione delle attrezzature antincendio;
- Istruzioni di comportamento degli occupanti in caso di emergenza;

Il piano di emergenza sarà aggiornato in caso di modifiche significative ai fini della sicurezza antincendio, dell'attività.



CENTRO DI GESTIONE DELLE EMERGENZE

Sarà predisposto apposito centro di gestione delle emergenze ai fini del coordinamento delle operazioni d'emergenza, posizionato nella reception (luogo sempre presidiato). In tale area, raggiungibile direttamente dall'esterno, dove saranno predisposte le centraline degli allarmi con i relativi strumenti di comunicazione e installati tutti gli sganci di sicurezza (adeguatamente segnalati).

Il centro di gestione delle emergenze sarà fornito di:

- informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza (pianificazioni, planimetrie, schemi funzionali di impianti e numeri telefonici);
- centrali di controllo o ripetizione dei segnali d'allarme.

REVISIONE PERIODICA DEL PIANO DI EMERGENZA

Sarà 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.

GSA 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.

Particolare attenzione sarà prestata all'immediata attivazione delle procedure di emergenza da parte degli addetti preposti che avranno specifica formazione in merito.

In considerazione della prevista presenza continuativa di almeno di personale addetto al servizio nelle ore di attività si ritiene che, assieme all'impianto di rivelazione e allarme incendi, le procedure di evacuazione garantiranno l'immediata attivazione delle procedure di esodo.



4.5.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO (SOLUZIONE CONFORME)

Il paragrafo V.7.4.5 della RTV dispone le indicazioni per verificare il livello di prestazione richiesto in funzione della massima quota dei piani per le diverse aree dell'attività.

Si evince dalla tabella V.7-3, di seguito riportata, che il livello di prestazione minimo richiesto è pari a II.

Tabella 2.33 - Livello di prestazione per controllo dell'incendio

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 l'attività risulterà, in conformità alla tabella S.6-1 della regola tecnica orizzontale, di presidi antincendio per la protezione di base manuale al fine di estinguere un principio di 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

Tabella S.6-1: Livelli di prestazione

Come indicato dalla tabella V7-4 l'per l'attività in oggetto, in quanto classificata in base all'altezza di tipo HA, non è richiesto un impianto idrico antincendio di livello di pericolosità 1, come indicato dalla tabella V.7-4, pertanto non è prevista la realizzazione di rete di idranti a servizio dell'edificio, ma sarà presente una colonna a secco, come prescritto dalla strategia S.9 di seguito descritta; e sarà garantita la protezione di base minima richiesta mediante estintori, progettati secondo quanto di seguito descritto.

Attività	Livello di pericolosità	Protezione esterna	Alimentazione idrica
OA, OB, OC	1	Non richiesta	Singola [3]
OD, OE	2 [2]	Sì	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



4.5.6.1 Protezione di base

Per la determinazione del numero e della tipologia di estintori da installare all'interno dell'attività è stato preso quale riferimento il paragrafo S.6 della regola tecnica orizzontale. In particolare all'interno dei locali contenenti apparecchiature elettriche e in tensione saranno installati estintori a CO₂ (per scongiurare il rischio di elettrocuzione), mentre nei rimanenti ambienti saranno installati estintori a polvere idonei per fuochi di classe A e B. Tali presidi saranno chiaramente individuati da apposita cartellonistica, saranno facilmente visibili e raggiungibili e saranno posizionati lungo le vie di esodo ad un'altezza da terra di circa 110 cm rispetto al piano di calpestio.

Il numero, la capacità estinguente e la posizione degli estintori sono stati determinati nel rispetto della massima distanza di raggiungimento e del profilo di rischio vita dell'attività (considerando cautelativamente il più gravoso A2), prevedendo l'installazione di estintori del tipo **13 A 89B**, in accordo alla tabella S.6-5 del D.M. 03/08/2015 e s.m.i.

Tabella 2.34 – Criteri per l'installazione di estintori di classe A

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	

Gli estintori risulteranno quindi posizionati in modo tale da poter essere sempre raggiunti con percorsi inferiori a 40 m. Di seguito si riporta la distinta degli estintori installati suddivisi per singoli piani dell'attività e per tipologia.

Tabella 2.36 - Determinazione del numero di estintori

Piano	Estintori Classe 13 A 89 B	Estintori CO ₂
Terra	4	1
Primo	2	1



4.5.7 RIVELAZIONE ED ALLARME (SOLUZIONE CONFORME)

Il paragrafo V.5.4.7 della RTV dispone le indicazioni per verificare il livello di prestazione richiesto. Si evince dalla tabella V.5-3, di seguito riportata, che il livello di prestazione minimo da garantire è pari a II.

Tabella 2.38 - Livelli di prestazione per rivelazione ed allarme

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

L'impianto di rilevazione ed allarme sarà esteso a tutta l'attività e consentirà:

- Il controllo e l'arresto degli impianti tecnologici, di servizio o di processo non destinati a funzionare in caso di incendio;

In accordo alla soluzione conforme individuata dalla regola tecnica orizzontale l'impianto IRAI installato garantirà le seguenti funzioni minime:

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 richiama 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_{area} 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

Al piano terra, in area sempre presidiata durante le ore di svolgimento dell'attività, ubicato nelle vicinanze della zona d'ingresso, sarà dislocato il centro di gestione delle emergenze per la ricezione dei segnali di allarme e il coordinamento delle azioni di soccorso e esodo.



4.5.8 CONTROLLO DI FUMI E CALORE (SOLUZIONE CONFORME)

In accordo al capitolo S.8 della RTO l'attività sarà progettata per un livello di prestazione II. Per garantire il livello di prestazione richiesto si applicheranno soluzioni progettuali conformi per i locali ove sarà possibile realizzare lo smaltimento naturale di fumo e calore in emergenza mediante aperture di aerazione naturale costituite da elementi di chiusura non permanenti (infissi) con possibilità di immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso **(SEe)**. Tutti i piani saranno ventilati naturalmente.

Tabella 2.39 - Livelli di prestazione per controllo di fumi e calore

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Compartimenti dove siano verificate tutte le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • non adibiti ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto; • superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 25 m²; • carico di incendio specifico q_i non superiore a 600 MJ/m²; • 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 _i , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).

4.5.8.1 Soluzione Conforme

In accordo al livello di prestazione II sarà garantito lo smaltimento del fumo e del calore al fine di facilitare l'accesso e le opere di estinzione da parte dei soccorritori, per mezzo di aperture naturali.

In tutti gli ambienti il sistema di smaltimento di fumo e calore sarà realizzato mediante un sistema di aperture in grado di consentire lo smaltimento di fumo e calore dei compartimenti verso l'esterno dell'attività. La superficie minima delle aperture sarà almeno pari a 1/40 della superficie del compartimento (in funzione del carico d'incendio inferiore a 600 MJ/m²) e sarà garantita la distribuzione uniforme delle stesse (offset pari a 20 m).

La gestione delle aperture di smaltimento sarà considerata nel piano di emergenza. Inoltre, le aperture saranno realizzate in modo che fumo e calore smaltiti non interferiscano con il sistema delle vie di esodo e non propaghino l'incendio verso altri locali, piani o compartimenti.



4.5.9 OPERATIVITÀ ANTINCENDIO (SOLUZIONE CONFORME)

Per garantire un'operatività antincendio adeguata e conforme al capitolo S.9 della regola tecnica orizzontale, si attribuisce a tutto l'immobile un livello di prestazione III. Per l'applicazione di tale livello di prestazione si applica la soluzione di tipo conforme.

Tabella 2.40 - Livelli di prestazione per operatività antincendio

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

La RTO richiede l'accessibilità dei mezzi di soccorso antincendio, la pronta disponibilità di agenti estinguenti e l'accessibilità protetta per Vigili del fuoco a tutti i locali dell'attività. Tutte le sopracitate prescrizioni sono rispettate in quanto:

- sarà sempre possibile avvicinare, da pubblica via, i mezzi di soccorso antincendio, adeguati al rischio d'incendio, a distanza ≤ 50 m dagli accessi per soccorritori dell'attività. Rispettando i criteri della tabella S.9-5, quali parametri di riferimento per l'accesso dei mezzi dei Vigili del fuoco.
- In conformità al paragrafo S.9.4.2 al punto 2, data l'assenza di protezione interna della rete idranti, sarà realizzata una colonna a secco di cui al paragrafo S.9.7, come di seguito descritta
- Data l'assenza di protezione esterna della rete idranti propria dell'attività, sarà disponibile almeno un idrante, 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;
- I sistemi di controllo e comando dei servizi di sicurezza destinati a funzionare in caso di incendio (es, 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, 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 servizio dell'attività rilevanti ai fini dell'incendio saranno ubicati in posizione segnalata e facilmente raggiungibile in caso di incendio.



4.5.9.1 COLONNA A SECCO

In conformità al paragrafo S.9.4.2 al punto 2, data l'assenza di protezione interna della rete idranti, sarà realizzata una colonna a secco di cui al paragrafo S.9.7, tale da consentire ai vigili del fuoco di evitare di stendere tubazioni flessibili lungo i percorsi di esodo e le vie di esodo dell'attività.

La colonna in oggetto avrà le seguenti caratteristiche:

- La colonna a secco sarà progettata, realizzata, esercita e mantenuta a regola d'arte, secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica;
- All'estremità esterna della 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.
- Per la progettazione, realizzazione ed esercizio della colonna a secco, sono state impiegate le indicazioni di cui alla tabella S.9-6 dell'RTO
- L'attacco di mandata per autopompa per la colonna a secco sarà posizionato in modo che sia consentito il sicuro collegamento della motopompa dei Vigili del fuoco ai dispositivi stessi;
- La valvola manuale di intercettazione con attacco DN 45, presso i piani dell'attività sarà contrassegnata mediante cartelli UNI EN ISO 7010-F004.



La colonna a secco sarà sottoposta a verifiche periodiche di funzionalità e ad operazioni di manutenzione, secondo le indicazioni indicate delle norme UNI 10779 e UNI TS 11559.



4.5.10 SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO (SOLUZIONE CONFORME)

Nell'attività sarà garantito un livello di prestazione I. Per l'applicazione di tale livello di prestazione si utilizza la soluzione progettuale di tipo conforme.

Tabella 2.41 - Livelli di prestazione per gli impianti tecnologici

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

Gli impianti tecnologici e di servizio saranno progettati, installati, verificati, eserciti e mantenuti a regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, secondo le norme di buona tecnica applicabili.

Al fine di non costituire pericolo durante le operazioni di estinzione dell'incendio, è previsto, in zona segnalata e di facile accesso, un sistema di comandi di emergenza che permettano di togliere tensione a tutto l'impianto elettrico dell'attività.

4.5.10.1 Obiettivi di sicurezza antincendio

- I. Gli impianti tecnologici e di servizio rispetteranno i seguenti obiettivi di sicurezza:
 - 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 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 condizioni di sicurezza;
 - e. consentire alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
 - f. essere disattivabili, o altrimenti gestibili, a seguito di incendio.
- II. La gestione e la disattivazione di impianti tecnologici e di servizio, anche quelli destinati a rimanere in servizio durante l'emergenza sarà:
 - a. effettuata da posizioni segnalate, protette dall'incendio e facilmente raggiungibili;
 - b. prevista e descritta nel piano di emergenza.



4.5.10.2 Impianti per la produzione, trasformazione e distribuzione dell'energia elettrica

Gli impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica possiederanno caratteristiche strutturali e possibilità di intervento, individuate nel piano di emergenza, tali da non costituire pericolo durante le operazioni distinzione dell'incendio e di messa in sicurezza dell'attività. A tal fine, sarà previsto, in zona segnalata e di facile accesso, un sezionamento di emergenza dell'impianto elettrico delle attività. Sarà valutata, in funzione della destinazione dei locali, del tempo di evacuazione dagli stessi, del tipo di posa delle condutture elettriche, dell'incidenza dei cavi elettrici su gli altri materiali/impianti presenti, la necessità di utilizzare cavi realizzati con materiali in grado di ridurre al minimo la emissione di fumo, la produzione di gas acidi e corrosivi.

- a. I quadri elettrici potranno essere installati lungo le vie di esodo purché non costituiscano ostacolo al deflusso degli occupanti.
- b. Qualora i quadri elettrici siano installati in ambienti aperti al pubblico, essi saranno protetti almeno con una porta frontale con chiusura a chiave.
- c. Gli apparecchi di manovra dovranno sempre riportare chiare condizioni dei circuiti a cui si riferiscono.
- d. Gli impianti con funzione ai fini della gestione dell'emergenza, disporranno di alimentazione elettrica di sicurezza con le caratteristiche minime qui indicate.

- **Tabella 2.42** – Autonomia impianti di protezione attiva

UTENZA	INTERRUZIONE	AUTONOMIA
Illuminazione di sicurezza, IRAI	Interruzione breve ($\leq 0,5$ s)	> 30'

Caratteristiche

Il sistema elettrico sarà dotato di una fornitura in bassa Tensione con una potenza disponibile di circa 80/100kW. Il quadro elettrico generale sarà ubicato in posizione segnalata in prossimità del contatore di fornitura ubicato in zona esterna da dove partirà la linea a servizio del quadro generale ubicato al piano terra della struttura da dove saranno alimentati tutti i relativi sottoquadri e utenze, e la linea a servizio dell'impianto fotovoltaico.



4.5.10.3 Impianto fotovoltaici

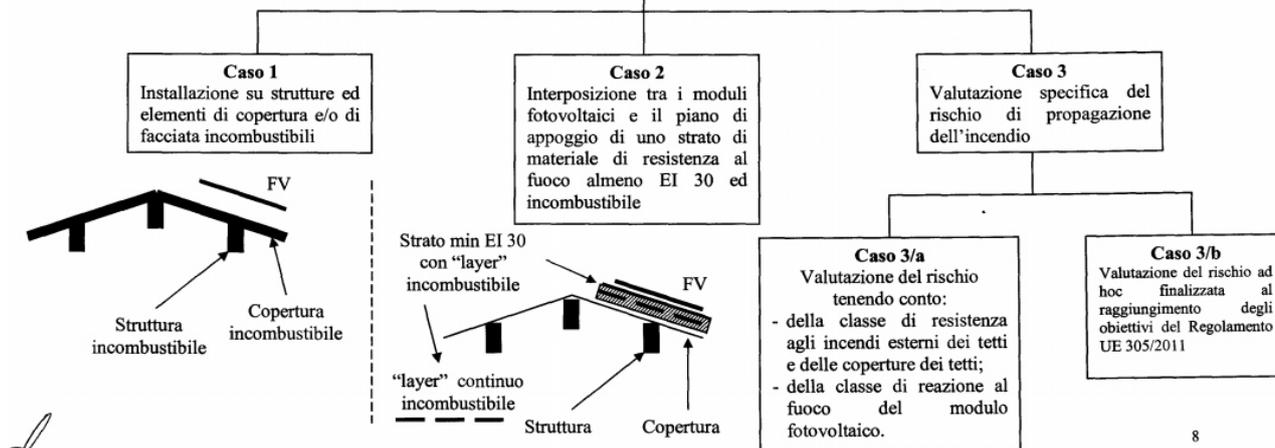
Sulla copertura dell'edificio sarà presente un impianto fotovoltaico dalla potenza circa di 20kW, progettato secondo la regola dell'arte e rispettando la Nota DCPREV prot n. 1324 del 7 febbraio 2012: Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici Edizione Anno 2012 e successive varianti; tale da limitare la probabilità di innesco dell'incendio e la successiva propagazione dello stesso anche all'interno dell'opera da costruzione e ad altre limitrofe, come indicato al paragrafo S.10.6.2 dell'RTO. L'installazione dell'impianto fotovoltaico sarà eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato.

Nella tabella dei chiarimenti della sopracitata nota si riporta:

<p>Requisiti tecnici</p>	<p>L'installazione dovrà essere eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato.</p>	<p>Tale condizione è soddisfatta eseguendo una qualsiasi delle possibili opzioni riassunte nell'allegato B.</p>
--------------------------	---	---

ALLEGATO B

L'installazione degli impianti FV dovrà essere eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato (Requisiti tecnici)



Per ottenere quanto richiesto, l'impianto fotovoltaico è stato progettato per essere realizzato su una copertura incombustibile, come indicato nel caso 1 dell'allegato B della nota di chiarimento prot. 6334 del 04.05.2012.



In conformità a quanto stabilito dalla guida sopra citata il pannello fotovoltaico utilizzato sarà certificato in classe 1 di reazione al fuoco e sarà installato su una copertura con struttura incombustibile con gradi resistenza al fuoco pari a R30. Inoltre è previsto un dispositivo di comando di emergenza, ubicato in posizione segnalata ed accessibile, che determini il sezionamento dell'impianto e tutti i componenti in corrente continua dell'impianto fotovoltaico saranno installati al di fuori dell'edificio scolastico. Tutti i componenti saranno conformi alle disposizioni comunitarie o nazionali applicabili; in particolare, i pannelli fotovoltaici saranno conformi alle Norme CEI EN 61730-1 e CEI EN 61730-2. L'area in cui è ubicato il generatore ed i suoi accessori, qualora accessibile, dovrà essere segnalata con apposita cartellonistica conforme al D. Lgs. 81/2008.

La predetta cartellonistica dovrà riportare la seguente dicitura:

ATTENZIONE: Impianto Fotovoltaico in tensione durante le ore diurne (... Volt).

La predetta segnaletica dovrà essere installata ogni 10 metri per i tratti di conduttura.



Poiché il generatore fotovoltaico è installato sulla copertura, detta segnaletica sarà installata in corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato.

4.5.10.4 Infrastrutture per la ricarica di veicoli elettrici

Nel parcheggio esterno all'edificio si prevede la presenza di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici, composta da una torretta di potenza circa 7,5kW, progettata e realizzata con prodotti conformi alla normativa vigente inoltre al fine di limitare limitino la probabilità di innesco dell'incendio e la successiva propagazione dello stesso anche all'interno dell'opera da costruzione e ad altre limitrofe tale infrastruttura è stata progettata rispettando i criteri della circolare DCPST n° 2 del 5 novembre 2018 e ss.m, come indicato al punto S.10.6.3 dell' RTO.



4.5.10.5 Comandi di emergenza

Attualmente è prevista la realizzazione dei seguenti pulsanti di sgancio, a rottura del vetro di emergenza, per l'interruzione dell'alimentazione elettrica.

Tabella 2.45 – Pulsanti di sgancio

N°	Denominazione sgancio	Dispositivo comandato	Ubicazione dei dispositivi di comando
2	Generale BT	Interruttore generale BT	1) In prossimità del contatore generale esterno alla struttura 1) In prossimità dell'ingresso principale della scuola
2	Impianto FV	Impianto fotovoltaico	1) In prossimità del contatore generale esterno alla struttura 1) In prossimità dell'ingresso principale della scuola

4.5.10.6 Protezione contro le scariche atmosferiche

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

4.5.10.7 Impianti di sollevamento e trasporto di cose e persone

L'impianto di sollevamento e trasporto di persone (di tipo **SA**) sarà dotato di accorgimenti gestionali, organizzativi e tecnici che ne impediscano l'utilizzo in caso di emergenza. A tal fine sarà installata ad ogni sbarco apposita segnaletica e tale aspetto sarà regolamentato nel piano di emergenza. Saranno garantite, le prescrizioni comuni del punto V.3.3.1, del D.M. 03/08/2015 e s.m.i:

1. Sarà costituito da materiale appartenente al gruppo GM0 di reazione al fuoco:
 - 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.
2. Gli eventuali fori di comunicazione attraverso i setti di separazione per passaggio di funi, cavi o tubazioni avranno le dimensioni minime indispensabili.
3. Dato che il compartimento in cui sarà inserito l'ascensore sarà servito da impianto IRAI saranno previsti mezzi per riportare l'ascensore al piano di riferimento principale e poi fermarlo.
4. In caso di incendio sarà impedito l'utilizzo dell'ascensore presente nell'attività. A tal fine sarà installata ad ogni sbarco apposita segnaletica e tale aspetto sarà regolamentato nel piano di emergenza



4.5.10.8 Impianti di distribuzione gas combustibili

A servizio delle attività non saranno presenti impianti per la distribuzione di gas combustibili, ne saranno presenti depositi o stoccaggi di materiale combustibile.

4.5.10.9 Impianto di distribuzione gas medicali

Non presenti.

4.5.10.10 Opere di evacuazione dei prodotti della combustione

Non presenti.

4.5.10.11 Impianti centralizzati di climatizzazione e condizionamento e produzione ACS

L'impianto di climatizzazione in oggetto sarà di tipo Aria-acqua per la produzione dell'energia termica necessaria; inoltre nel rispetto della regola tecnica verticale RTV al paragrafo V.7.4.7, saranno impiegati gas refrigeranti negli impianti di climatizzazione e condizionamento inseriti in aree TA o TO saranno del tipo A1 o A2L secondo ISO 817

La centrale termo-frigorifera HVAC ordinaria sarà unica per l'intero complesso e sarà installata sulla copertura dell'edificio mentre il relativo locale pompaggio sarà ubicato al piano terra.

Le apparecchiature relative agli impianti tecnologici saranno ubicate in aree e locali tecnici secondo il seguente schema:

- Centrale termo-frigorifera HVAC (pompa di calore aria-acqua) – sulla copertura dell'edificio;
- Locale di pompaggio, accumulo HVAC terra
- Locale accumulo, pompaggio e trattamenti per la distribuzione di ACS, AFS ubicata al Piano Terra;
- Centrali di trattamento aria esterne ubicate sulla copertura dell'edificio

Condotte

Qualora le condotte attraversino:

- luoghi sicuri, che non siano a cielo libero;
- compartimenti distinti;
- vani scala e vani ascensore;
- locali che presentino pericolo di incendio, di esplosione e di scoppio;

saranno ricomprese all'interno di strutture resistenti al fuoco di classe pari almeno a quella del vano attraversato. In corrispondenza degli attraversamenti di strutture resistenti al fuoco saranno previsti idonei dispositivi per il ripristino delle caratteristiche degli elementi attraversati, quali serrande tagliafuoco azionate automaticamente e direttamente da rivelatori di fumo.





5 CONCLUSIONI

Nella presente progettazione si è perseguita la mitigazione del rischio d'incendio dell'attività attraverso una strategia antincendio, composta da misure antincendio di prevenzione, di protezione e gestionali. A conclusione della presente progettazione, si può affermare che il rischio di incendio valutato per i diversi ambiti di attività sia da considerarsi ridotto ad accettabile grazie alla strategia antincendio adottata, in accordo con le ipotesi fondamentali di cui al § G.2.3 comma 1 lettera b del D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii.

Pertanto gli obiettivi di sicurezza antincendio di cui al § G.2.5 si intendono raggiunti.