

# PROGETTO ANTINCEDIO

AL      Comando Provinciale dei  
Vigili del Fuoco di Brescia

## RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

OGGETTO: Scuole elementari temporanee comune di Cologne (BS), scuole con 430 persone presenti  
(ATTIVITA 67.4.C SCUOLE CON OLTRE 300 PERSONE)

---

Committente:

Comune di Cologne (BS)  
Dott. Arch. Raineri Monica  
Responsabile area tecnica

---

Tecnico antincendio

Geom. Mario Delbarba via Firenze  
68/a - 25036 Palazzolo sull'Oglio  
(BS) – 030/738516  
Pec : mario.delbarba@geopec.it  
N° iscrizione elenchi del ministero  
degli interni BS4306 G0531

Il sottoscritto **Mario Delbarba**, libero professionista con studio in **Palazzolo sull'Oglio (BS) in via Firenze 68/a**, telefono **030/738516**, regolarmente iscritto al Collegio dei Geometri di Brescia al n. 4306 nonché nell'elenco istituito dal Ministero dell'Interno ai sensi del D.Lgs 139/06 art.16, comma 4, con codice d'identificazione n. **BS4306 G0531**, in qualità di tecnico incaricato dall'amministrazione comunale di Cologne (BS), redige la seguente relazione tecnica di prevenzione incendi.

|                  |
|------------------|
| <b>PREMESSA:</b> |
|------------------|

La presente relazione è stata redatta ai sensi del dm 7/08/2012, per consentire la valutazione del progetto ai fini della sicurezza antincendio

L'attività principale (ed unica) è individuata al **n° 67 - Scuole di ogni ordine, grado e tipo con oltre 100 persone presenti** del Decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151

|                              |
|------------------------------|
| <b>NORME DI RIFERIMENTO:</b> |
|------------------------------|

DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA N°151 11 AGOSTO 2011

Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122

DECRETO MINISTERO DEGLI INTERNI DEL 7 AGOSTO 2012

Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.

DECRETO MINISTERO DEGLI INTERNI DEL 3 AGOSTO 2015

Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi(RTO), ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.

DECRETO MINISTERO DEGLI INTERNI DEL 7 AGOSTO 2017

Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi (RTV Attività scolastiche)

|                      |
|----------------------|
| <b>DATI GENERALI</b> |
|----------------------|

**Attività n° 67.4.C**

Scuole di ogni ordine, grado e tipo con oltre 100 persone presenti, classificata come tipo - **scuole con numero di presenze contemporanee da 300 a 500 persone;**

Trattasi di scuola comunale (elementare) temporanea (durata prevista 2 anni), necessaria per consentire l'adeguamento delle vecchia scuola esistente.

Il nuovo complesso scolastico temporaneo si sviluppa su un unico piano (piano terra), risulta di tipo isolato ed è composto da n° 4 blocchi distinti tra loro, collegati tra loro da un camminamento coperto.

I blocchi sono costituiti da container prefabbricati con struttura metallica coibentata con le stesse dimensioni e sono così composti:

**Blocco 1**

Superficie lorda pari a mq 354,05, è composto da due aule didattiche (TA) da un'aula polifunzionale ed informatica (TT), da un corridoio centrale (via di esodo), da un servizio igienico per insegnanti e/o disabili, da un piccolo locale spogliatoio e bagno per addetti sala mensa, da una sala mensa di circa 99 mq e numero massimo di persone presenti pari a 115 (TO) un locale preparazione piatti e lavaggio stoviglie e piccolo deposito (piatti, posate e detersivi);

**Blocco 2**

Superficie lorda pari a mq 354,05, è composto da sei aule didattiche (TA), da un corridoio centrale (via di esodo), da un servizio igienico per alunni, da un locale deposito /pluriuso (mq 13.13 carico incendio < 600mj/mq);

**Blocco 3**

Superficie lorda pari a mq 354,05, è composto da sei aule didattiche (TA), da un corridoio centrale (via di esodo), da un servizio igienico per alunni e da un servizio igienico per insegnanti e/o disabili;

**Blocco 4**

Superficie lorda pari a mq 354,05, è composto da sei aule didattiche (TA), da un corridoio centrale (via di esodo), da un servizio igienico per alunni e da un locale destinato a bidelleria.

I blocchi si trovano ad una quota pari a + 0,25 mt rispetto al piano di campagna attuale e sono collegati al piano esterno con rampe in metallo con pavimentazione antiscivolo aventi pendenza massima pari al 5%.

Ogni Blocco è servito dal corridoio centrale che svolge la funzione di via di esodo orizzontale, e sono dotati di doppia uscita di sicurezza contrapposta con apertura a spinta con larghezza di 1,80 mt.

I locali interni hanno altezza minima di mt 2,70 per i locali adibiti ad aula scolastica, per le vie di esodo e per la mensa ed il locale polifunzionale/deposito, mentre i servizi igienici hanno altezza interna pari a mt 2,40.

I Blocchi sono posizionati ad una distanza minima tra loro pari a mt 5,02. La distanza di 5,02 mt è superiore alla distanza di separazione che limita l'irraggiamento termico dell'incendio sul bersaglio (Valore Energia Soglia 12.6Kw/m<sup>2</sup> –vedi dimostrazione paragrafo S.3.8).

I blocchi sono inoltre posizionati ad una distanza di mt 6,42 rispetto al palazzetto dello sport (pratica antincendio n°19130), distanza di separazione che limita l'irraggiamento termico dell'incendio (del Palazzetto) sul bersaglio (blocchi scuole) (Valore Energia Soglia 12.6Kw/m2 –vedi dimostrazione paragrafo S.3.8).

Relativamente all'interferenza tra le due attività normate sotto l'aspetto antincendio, palazzetto dello sport e scuola temporanea, sarà prescritto ai titolari dell'attività il non utilizzo contemporaneo delle due attività (ad esclusione dell'uso del palazzetto come sola palestra scolastica). Il nuovo complesso scolastico non influisce negativamente sulle vie di esodo del palazzetto dando la possibilità in caso di emergenza di procedere con l'esodo senza ostacoli.

I blocchi sono collegati tra loro attraverso un camminamento coperto costituito da una struttura portante metallica R 30 e copertura in materiale incombustibile, che consente agli alunni e al personale docente di raggiungere, dalle varie aule, la mensa scolastica, l'aula polifunzionale del blocco 4 e la palestra (palazzetto dello sport – attività normata pratica VVF comando Brescia n°19130).

Il camminamento coperto realizzato con struttura metallica e copertura incombustibile (classe di reazione al fuoco pari a "0") ha larghezza complessiva libera di mt 2,50 e altezza di mt 3,00. In prossimità degli ingressi ai 4 moduli verranno inoltre realizzati dei camini per favorire lo smaltimento del fumo in caso d'incendio.

Esternamente all'edificio ci sono ampie zone scoperte (lato sud e parte del lato Nord e lato Ovest) che consentono l'avvicinamento all'attività scolastica dei mezzi di soccorso.

Per esodo delle persone in caso di emergenza sono presenti quattro cancelli pedonali di larghezza pari a mt 2,65 dotati di maniglioni a spinta per l'apertura di emergenza.

Per l'accesso carraio invece sono presenti in lato Ovest due cancelli carrai con larghezza di mt 5,00 che consentono l'accesso all'area dei mezzi di soccorso.

## **UBICAZIONE, COMUNICAZIONE CON ALTRE ATTIVITÀ**

Il nuovo complesso scolastico verrà realizzato in via Dante Alighieri nel comune di Cologne (BS), all'interno dell'area recintata di proprietà comunale su cui sorge il palazzetto dello sport, l'area è facilmente raggiungibile dai mezzi di soccorso.

Il nuovo complesso non comunicherà direttamente con il palazzetto dello sport, vi sarà solo un collegamento coperto per consentire agli alunni del complesso scolastico temporaneo di raggiungere tale struttura.

**Si può dunque affermare che l'attività può essere considerata "ATTIVITÀ ISOLATA"**

## **AREE A RISCHIO SPECIFICO (V.1)**

**Non sono previste aree a rischio specifico rientranti nelle specifiche previste per le RTV del decreto.**

## **AREE A RISCHIO ESPLOSIONI (V.2)**

**Non sono previste aree a rischio specifico rientranti nelle specifiche previste per le RTV del decreto.**

## **ASCENSORI (V.3)**

**Non è prevista la realizzazione di vano ascensori essendo il complesso a piano terra**

## SCUOLA (V.7) – codice di prevenzione incendi

### SCOPO E CAMPO DI APLICAZIONE V.7.1

L'attività in esame rientra nella casistica coperta dalla regola tecnica verticale per le Scuole (V.7), tale regola tecnica reca disposizioni di prevenzione incendi riguardanti le attività Scuole 1. La presente regola tecnica verticale reca disposizioni di prevenzione incendi riguardanti edifici o locali adibiti ad attività scolastica di ogni ordine, grado e tipo, collegi e accademie, con affollamento superiore a 100 occupanti[1].

Nota: [1] Corrisponde all'attività di cui all'allegato I del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151, individuata con il numero 67, ad esclusione degli asili nido.

### CLASSIFICAZIONE V.7.2

#### A) IN BASE AL NUMERO DEGLI OCCUPANTI

Scuola con circa 430 studenti + bidelli (3 circa) + docenti (25) = **TOTALE PERSONE 458**

La classificazione in base al numero degli occupanti è:

**OB**

#### B) IN RELAZIONE ALLA MASSIMA QUOTA DEI PIANI H:

L'edificio si sviluppa su un solo livello posto a piano rialzato a quota + 0,25 mt

OA:  $100 < N < 300$  OCCUPANTI

**OB :  $300 < N < 500$  OCCUPANTI**

OB :  $500 < N < 800$  OCCUPANTI

OB :  $800 < N < 1200$  OCCUPANTI

OB :  $N > 1200$  OCCUPANTI

**HA:  $< 12$  M**

HB:  $12M < H < 24M$

HC:  $24M < H < 32M$

HD:  $32M < H < 54M$

HE:  $> 54$  M

TA aule didattiche- spazi comuni – locali bidelleria e bagni

( sono presenti 20 aule didattiche)

TM depositi con sup  $> 25$  mq e carico incendio  $> 600$  Mj/m<sup>2</sup>

(non presenti)

TO locali affollati

(Mensa circa 115 alunni + 10 addetti)

due turni

TK locali dove si detengono sostanze pericolose

(non presenti)

TT locali con apparecchiature elettroniche

(E' presente una sola aula)

La classificazione in base alla quota massima di piano è

**HA**

#### C) LE AREE DELL'ATTIVITÀ SONO CLASSIFICATE COME SEGUE

### V7.3 Profilo di rischio

I profili di rischio (per l'intero complesso) sono stati determinati secondo la metodologia di cui al paragrafo G3- determinazione profili di rischio dell'attività

|   |                   |                          |
|---|-------------------|--------------------------|
| R vita: caratteristiche degli occupanti | : A (familiarità) | <b>A2 (tabella G3-4)</b> |
| Caratteristiche incendio                | : 2) MEDIA        |                          |
| R beni: opera strategica                | : no              | <b>1 (tabella G3-6)</b>  |
| Opera vincolata                         | : no              |                          |
| R ambiente: non significativo           | : no              | <b>no</b>                |

In ragione dei materiali contenuti all'interno dell'edificio scolastico. Assenza di miscele classificate come pericolose in quantità significative e la natura dell'attività svolta, si ritiene trascurabile il rischio ambientale.

### V7.4 strategia Antincendio

#### S.1) Reazione al fuoco

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

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

#### S.1.2 Attribuzione livello di prestazione

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

| Livello di prestazione  | Descrizione  |
|---|--|
| I   | Nessun requisito   |
| II  | I materiali contribuiscono in modo non trascurabile all'incendio |
| III   | I materiali contribuiscono moderatamente all'incendio            |
| IV  | I materiali contribuiscono limitatamente all'incendio            |
| Per contributo all'incendio si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1. |  |

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

#### S.1.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Nelle tabelle s.1.2. e s.1.3 sono riportati i criteri generali accettati per l'attribuzione dei livelli di prestazione per la reazione al fuoco

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

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

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

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

Dal confronto con le due tabelle sopra riportate, risulta che la categoria di prestazione per l'attività in oggetto richiesta è **(LIVELLO DI PRESTAZIONE "I")**

In aggiunta per le vie di esodo delle scuole la (RTV specifiche dell'attività Scuole V7) riporta:

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

#### S.1.4 Soluzioni progettuali

1. Di seguito sono riportate, per ciascun livello di prestazione, le soluzioni conformi riferite ai *gruppi di materiali* GM0, GM1, GM2, GM3, GM4 definiti nel paragrafo

**NELLE VIE DI ESODO VERRANNO UTILIZZATI MATERIALI APPARTENENTI ALMENO AL GRUPPO GM2 DI REAZIONE AL FUOCO**

**PER TUTTE LE ALTRE ZONE POSSONO ESSERE UTILIZZATI MATERIALI APPARTENENTI AL GRUPPO GM4**

**(SOLUZIONE CONFORME COME PREVISTO DALLA RTV SPECIFICA)**

#### S.1.5 Classificazione dei materiali in gruppi

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

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

2. Il gruppo di materiali GM0 è costituito da tutti i materiali aventi classe 0 di reazione al fuoco italiana o classe A1 di reazione al fuoco europea.
3. Le tabelle S.1-4, S.1-5, S.1-6, S.1-7 riportano la classe di reazione al fuoco per i materiali compresi nei gruppi di materiali GM1, GM2, GM3.
4. Il gruppo di materiali GM4 è costituito da tutti i materiali non compresi nei gruppi di materiali GM0, GM1, GM2, GM3.

## VEDI TABELLE SOTO RIPORTATE

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

Tabella S.1-4: Classificazione in gruppi per arredamento, scenografie, tendoni per coperture

| Descrizione materiali   | GM1 |                    | GM2 |                    | GM3 |                    |
|---|-----|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|
|   | Ita | EU                 | Ita | EU                 | Ita | EU                 |
| Rivestimenti a soffitto [1]   | 0   | A2-s1,d0           | 1   | B-s2,d0            | 2   | C-s1,d0            |
| Controsoffitti  |     |                    |     |                    |     |                    |
| Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)   |     |                    |     |                    |     |                    |
| Rivestimenti a parete [1]   | 1   | B-s1,d0            |     |                    |     |                    |
| Partizioni interne, pareti, pareti sospese  |     |                    |     |                    |     |                    |
| Rivestimenti a pavimento [1]  | 1   | B <sub>r</sub> -s1 | 1   | C <sub>r</sub> -s1 | 2   | C <sub>r</sub> -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. |     |                    |     |                    |     |                    |

Tabella S.1-5: 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 <sub>L</sub> -s2,d0  |     | D <sub>L</sub> -s2,d2 |     | E <sub>L</sub>        |
| 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 <sub>L</sub> -s1,d0 | 0-1 | B <sub>L</sub> -s3,d0 | 1-1 | B <sub>L</sub> -s3,d0 |
| [1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 ovvero 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 (materiale nel suo complesso- 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.1-6: 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  | A2-s1,d0<br>B-s2,d0        | 0-1  | B-s2,d0<br>B-s3,d0        | 1-1  | B-s3,d0<br>C-s1,d0 |
| Raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento (L≤1,5 m)  | 1    | B-s1,d0                    | 1    | B-s2,d0                   | 2    | C-s1,d0            |
| Canalizzazioni per cavi elettrici   | 0    | [na]                       | 1    | [na]                      | 1    | [na]               |
| Cavi elettrici o di segnalazione [2] [3]  | [na] | B2 <sub>ca</sub> -s1,d0,a1 | [na] | C <sub>ca</sub> -s1,d0,a2 | [na] | E <sub>ca</sub>    |
| [na] Non applicabile<br>[1] Eventuale doppia classificazione riferita a condotta preisolata con componente isolante non esposto direttamente alle fiamme ; la prima classe è riferita al materiale nel suo complesso la seconda al componente isolante non esposto direttamente alle fiamme<br>[2] Prestazione di reazione al fuoco richiesta solo quando le condutture non sono incassate in materiali incombustibili<br>[3] La classificazione aggiuntiva relativa al gocciolamento d0 può essere declassata a d1 qualora i cavi siano posati a pavimento |      |                            |      |                           |      |                    |

Tabella S.1-7: Classificazione in gruppi di materiali per impianti

### S.1.6 Esclusione dalla verifica dei requisiti di reazione al fuoco

- Se non diversamente indicato o determinato in esito a specifica valutazione del rischio, non è richiesta la verifica dei requisiti di reazione al fuoco dei seguenti materiali:
  - materiali stoccati od oggetto di processi produttivi (es. beni in deposito, in vendita, in esposizione, ...);
  - elementi strutturali portanti* per i quali sia già richiesta la verifica dei requisiti di *resistenza al fuoco*;
  - materiali protetti con separazioni di classe di resistenza al fuoco almeno R 30 o EI 30.
- Per eventuali *rivestimenti* ed *altri materiali* applicati sugli elementi strutturali di cui al comma 1.b rimane comunque obbligatoria la verifica dei requisiti di reazione al fuoco in funzione dei pertinenti livelli di prestazione di reazione al fuoco.

### S.1.7 Aspetti complementari

- La verifica dei requisiti minimi di reazione al fuoco dei materiali da costruzione va effettuata rispettando il DM 10/3/2005 e s. m. i., mentre per gli altri materiali va effettuata rispettando il DM 26/06/1984 e s. m. i.
- Sulle facciate devono essere utilizzati materiali di rivestimento che limitino il rischio di incendio delle facciate stesse nonché la sua propagazione, a causa di un eventuale fuoco avente origine esterna o origine interna, a causa di fiamme e fumi caldi che fuoriescono da vani, aperture, cavità e interstizi.  
Nota: Utile riferimento è costituito dalle circolari DCPREV n. 5643 del 31 marzo 2010 e DCPREV 5043 del 15 aprile 2013 recanti “GUIDA TECNICA su: “Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili”.
- Si richiama la possibilità di prevedere prestazioni di reazione al fuoco anche per altri materiali (es. porte, lucernari, pannelli fotovoltaici, cavi elettrici...) laddove la valutazione del rischio ne evidenzia la necessità (es. percorsi di esodo con presenza rilevante di porte, cavedi o canalizzazioni con presenza importante di cavi elettrici, percorsi di esodo con presenza significativa di lucernari, coperture combustibili sottostanti a pannelli fotovoltaici, ...).

## V.4.2 RESISTENZA AL FUOCO

### S.2.1 Premessa

- La finalità della resistenza al fuoco è quella di garantire la *capacità portante delle strutture* in condizioni di incendio nonché la *capacità di compartimentazione*, per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli *obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi*.  
Il capitolo S.3 sulle misure di *compartimentazione* costituisce complemento al presente capitolo.

## S.2.2 Livelli di prestazione

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

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

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

## S.2.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

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

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione   |
|------------------------|---|
| I                      | Opere da Costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"><li>• compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere da costruzione;</li><li>• adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con i seguenti profili di rischio:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ <math>R_{beni}</math> pari a 1;</li><li>◦ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li></ul></li><li>• non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.</li></ul>  |
| II                     | Opere da Costruzione o porzioni di opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"><li>• compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti;</li><li>• strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse ovvero, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione;</li><li>• adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con i seguenti profili di rischio:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2, A3, A4;</li><li>◦ <math>R_{beni}</math> pari a 1;</li><li>◦ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li></ul></li><li>• densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m<sup>2</sup>;</li><li>• non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità;</li><li>• aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.</li></ul> |
| III                    | Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.  |
| IV, V                  | Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.  |

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

Le attività scolastiche (A2) sono in linea di principio di livello II, salvo verificare le integrative alle soluzioni conformi della pertinente Regola Tecnica verticale (V7) specifica delle scuole.

## La REGOLA TECNICA VERTICALE SPECIFICA PER LE SCUOLE RIPORTA AL CAPITOLO V.7.4.2 Resistenza al fuoco

La classe di resistenza al fuoco dei compartimenti (Capitolo S.2) non può essere comunque inferiore a quanto previsto in tabella V7.4-1

| Compartimenti | Classificazione dell'Attività |    |    |    |    |
|---------------|-------------------------------|----|----|----|----|
|               | HA                            | HB | HC | HD | HE |
| Fuori terra   | 30                            |    | 60 |    | 90 |
| Interrati     |                               |    | 60 |    | 90 |

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

Calcolo del carico d'incendio specifico e carico incendio specifico di progetto:

### S.2.4.2 Soluzioni progettuali

Dal confronto con le tabelle S.2-1 e S.2-2 e della tabella V.7-1 la resistenza al fuoco del nuovo edificio scolastico deve avere resistenza al fuoco non inferiore a 30 minuti, del carico ricade in livelli di prestazione II

**Verifica carico incendio (vedi fogli allegati al termine della presente relazione)**

In considerazione dei calcoli del carico d'incendio di progetto per il singolo blocco (1-2-3-4, foglio CI1) la resistenza al fuoco dovrebbe essere pari a 30 minuti.

**SI DEFINISCE DUNQUE UNA RESISTENZA AL FUOCO PARI A 30 MINUTI (SOLUZIONE CONFORME)**

## V.7.4.3 COMPARTIMENTAZIONE

### S.3.1 Premessa

1. La finalità della *compartimentazione* è di limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti verso altre attività o all'interno della stessa attività.

### S.3.2. Livelli di prestazione

1. La tabella S.3-1 indica i livelli di prestazione per la compartimentazione.

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

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

### S.3.2. Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

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

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione   |
|------------------------|---|
| I                      | Non ammesso nelle attività soggette   |
| II                     | Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione   |
| III                    | 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 o dell'esplosione, ...).<br>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

### S.4.0 Soluzioni progettuali

#### Soluzione conforme livello di prestazione II

1. Al fine di limitare la propagazione dell'incendio *verso altre attività* deve essere impiegata almeno una delle seguenti soluzioni conformi:
  - a. inserire le diverse attività in compartimenti antincendio distinti, come descritto nei paragrafi S.3.5 ed S.3.6, con le caratteristiche di cui al paragrafo S.3.7;
  - b. interporre distanze di separazione su spazio a cielo libero tra le diverse attività contenute in opere da costruzione, come descritto nel paragrafo S.3.8.
2. Al fine di limitare la propagazione dell'incendio *all'interno della stessa attività* deve essere impiegata almeno una delle seguenti soluzioni conformi:
  - a. suddividere la volumetria dell'opera da costruzione contenente l'attività, in compartimenti antincendio, come descritto nei paragrafi S.3.5 ed S.3.6, con le caratteristiche di cui al paragrafo S.3.7;
  - b. interporre distanze di separazione su spazio a cielo libero tra opere da costruzione che contengono l'attività, come descritto nel paragrafo S.3.8.
3. L'*ubicazione* delle diverse attività presenti nella stessa opera da costruzione deve essere stabilita secondo i criteri di cui al paragrafo S.3.9.
4. Sono ammesse *comunicazioni* tra le diverse attività presenti nella stessa opera da costruzione realizzate con le limitazioni e le modalità descritte al paragrafo S.3.10.

TRA I VARI BLOCCHI DELLA STESSA ATTIVITÀ VERRÀ INTERPOSTO UN'ADEGUATA DISTANZA DI SEPARAZIONE SU SPAZIO A CIELO LIBERO PER EVITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO PER IRRAGGIAMENTO, DISTANZA CALCOLATA SECONDO IL CAPITOLO SEGUENTE S.3.8 (SOLUZIONE CONFORME)

TRA I BLOCCHI DELLA ATTIVITÀ DELLA SCUOLA ED IL PALAZZETTO DELLO SPORT VERRÀ INTERPOSTO UN'ADEGUATA DISTANZA DI SEPARAZIONE SU SPAZIO A CIELO LIBERO PER EVITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO PER IRRAGGIAMENTO, DISTANZA CALCOLATA SECONDO IL CAPITOLO SEGUENTE S.3.8 (SOLUZIONE CONFORME)

#### Da RTV delle scuole inoltre:

- Le aree di Tipo TA (aule scolastiche, corridoi, bidelleria) e TO (mensa) devono essere ubicate ad una quota di piano non inferiore a -5 mt.

Nel caso specifico il complesso scolastico è ubicato a +0,25 mt per tutte le zone, **SOLUZIONE CONFORME**

Le attività devono avere le caratteristiche di compartimentazione (capitolo S.3) previste in tabella V7.2

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

Tabella V.7-2: Compartimentazione

Per le RTO il livello di prestazione è il II Le pareti che compartimentazione a Mensa (TO) e l'aula polifunzionale /informatica (TT) dovranno garantire il requisito minimo di compartimentazione pari a REI/EI.

Dalla tabella del calcolo del carico d'incendio specifico per ogni singolo blocco (foglio di calcolo CI1) risulta una resistenza al fuoco pari a 30 minuti, conforme anche alla prescrizioni della tabella V.7-1

**Le pareti e le porte che delimitano la mensa (TO) e l'aula polifunzionale/informatica avranno caratteristiche di resistenza al fuoco pari a 30 minuti – SOLUZIONE CONFORME**

### S.3.5. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA COMPARTIMENTAZIONE

#### S.3.5.1 Spazio Scoperto

1. Lo spazio scoperto è uno spazio a cielo libero o superiormente grigliato, anche delimitato su tutti i lati, avente:
  - a. superficie lorda minima libera espressa in  $m^2$  non inferiore a quella calcolata moltiplicando per 3 l'altezza in metri della parete più bassa che lo delimita;
  - b. distanza fra le strutture verticali che delimitano lo spazio scoperto non inferiore a 3,50 m.
2. Se le pareti delimitanti lo spazio a cielo libero o grigliato hanno strutture che aggettano o rientrano, detto spazio è considerato *scoperto* se sono rispettate le condizioni del punto 1 e se il rapporto fra la sporgenza (o rientranza) e la relativa altezza di impostazione è non superiore ad 1/2.
3. La superficie lorda minima libera dello *spazio scoperto* deve risultare al netto delle superfici aggettanti.
4. La minima distanza di 3,50 m deve essere computata fra le pareti più vicine in caso di rientranze, fra parete e limite esterno della proiezione dell'aggetto in caso di sporgenza, fra i limiti esterni delle proiezioni di oggetti prospicienti.

## VERIFICA SPAZIO SCOPERTO TRA I BLOCCHI DELL' ATTIVITÀ:

### 1) DISTANZA INTERNA ATTIVITÀ

Distanza tra blocco 2-3-4 pari a 5,02 mt

Distanza tra i blocchi 1 e 2 pari a 10,75 mt

Verifichiamo se sono rispettate le condizioni per considerare lo spazio tra i blocchi “Spazio scoperto” tra i blocchi 1-2-3-4 della stessa attività (scuola temporanea)

Altezza parete mt 3,00

a) Superficie minima =  $h_{min} \times 3,00 = 3,00 \times 3,00 = 9,00 < \text{superficie tra i blocchi } (5,02 \times 24,35 = 122,24 \text{ mq})$

**VERIFICATO**

b) Distanza tra le strutture verticali che delimitano lo spazio a cielo scoperto = 5,02 > di 3,5 mt

**VERIFICATO**

### 2) DISTANZA TRA PALAZZETTO DELLO SPORT E LA SCUOLA

Distanza tra i blocchi ed il palazzetto è pari a 6,42 mt

Verifichiamo se sono rispettate le condizioni per considerare lo spazio tra i blocchi “Spazio scoperto” tra i blocchi 1-2-3-4 e altra attività (palazzetto dello sport)

Altezza parete scuola = mt 3,50

Altezza parete palazzetto h 6,40

a) Superficie minima =  $h_{min} \times 3,50 = 3,50 \times 3,00 = 10,50 < \text{superficie tra i blocchi ed il palazzetto } (6,42 \times 54,28 = 351,05 \text{ mq})$

**VERIFICATO**

b) Distanza tra le strutture verticali che delimitano lo spazio a cielo scoperto = 6,42 > di 3,5 mt

**VERIFICATO**

### S.3.5.6 SEGNALETICA

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

### S.3.8 DISTANZA DI SEPARAZIONE PER LIMITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO



1. L'interposizione della *distanza di separazione* “d” in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse consente di limitare la propagazione dell'incendio.
2. Ai fini della definizione di una *soluzione conforme* per la presente misura antincendio, il progettista impiega la *procedura tabellare* indicata al paragrafo S.3.11.2 oppure la *procedura analitica* del paragrafo S.3.11.3, imponendo ad un valore pari a  $12,6 \text{ kW/m}^2$  la soglia  $E_{\text{soglia}}$  di irraggiamento termico dell'incendio sul *bersaglio*.

Tale soglia è considerata adeguatamente conservativa per limitare l'innesco di qualsiasi tipologia di materiale, in quanto rappresenta il valore limite convenzionale entro il quale non avviene innesco del *legno* in aria stazionaria.

3. Qualora il carico d'incendio  $q_f$  nei compartimenti dell'attività sia inferiore a  $600 \text{ MJ/m}^2$ , si considera *soluzione conforme* l'interposizione di *spazio scoperto* (paragrafo S.3.5.1) tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse.
4. Ai fini della definizione di una *soluzione alternativa* per la presente misura antincendio, il progettista può impiegare la *procedura analitica* del paragrafo S.3.11.3, impiegando un valore  $E_{\text{soglia}}$  adeguato al *bersaglio* effettivamente esposto all'incendio.

## **S.3.11 Metodi per la determinazione della distanza di separazione**

### **S.3.11.1 Generalità**

1. Nel presente paragrafo si illustrano i metodi per determinare la *distanza di separazione* “d” in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse, che consente di limitare ad una soglia prefissata  $E_{\text{soglia}}$  l'irraggiamento termico dell'incendio sul *bersaglio*.
2. Si definiscono *elementi radianti* le aperture ed i rivestimenti della facciata tramite i quali viene emesso verso l'esterno il flusso di energia radiante dell'incendio (es. finestre, porte-finestre, rivestimenti di facciata combustibili, pannellature metalliche, vetrate, aperture in genere, ...).
3. Il *piano radiante* è una delle superfici convenzionali dell'edificio dalle quali sono valutate le distanze di separazione. Il progettista individua, per ciascuna opera da costruzione, uno o più piani radianti rispetto ai quali determinare le distanze di separazione.

### S.3.11.2

#### Procedura per la determinazione tabellare della distanza di separazione

1. La presente *procedura tabellare* consente di determinare la distanza di separazione che limita l'irraggiamento termico dell'incendio sul *bersaglio* ad un valore  $E_{soglia}$  di 12,6 kW/m<sup>2</sup>.
2. Il progettista determina gli *elementi radianti*, il *piano radiante* di riferimento per la distanza oggetto di analisi, le relative *piastre radianti* come descritto al paragrafo S.3.11.1.
3. Per l'i-esima piastra radiante, la distanza di separazione  $d_i$  è calcolata con la seguente relazione:

$$d_i = \alpha_i p_i + \beta_i \quad \text{S.3-2}$$

con:

$d_i$  distanza di separazione [m]

$p_i$  percentuale di foratura per l'i-esima piastra radiante

$\alpha_i, \beta_i$  coefficienti ricavati alternativamente dalle tabelle S.3-7 o S.3-8 in relazione al carico di incendio specifico  $q_f$  nella porzione d'edificio retrostante l'i-esima piastra radiante ed alle dimensioni della piastra radiante  $B_i$  ed  $H_i$ .

4. Qualora il compartimento retrostante l'i-esima piastra radiante sia dotato di misure di controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione IV o superiore, la relativa distanza di separazione  $d_i$  può essere dimezzata.
5. Ai fini della procedura tabellare, la *distanza di separazione* "d" in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse è assunta pari al massimo dei valori delle distanze  $d_i$  ottenute per tutte le *piastre radianti* relative al *piano radiante* in esame.

#### VERIFICA DISTANZA SEPARAZIONE PROCEDURA TABELLARE

(Tavola 3 – elaborati esplicativi per la determinazione degli elementi di calcolo)

**D1 = Distanza separazione tra i blocchi 1-2-3-4**

**H1 = Altezza finestra = 1,05 m**

**B1 = base piastra radiante = 23,72 mt**

**Srad,1= superficie complessiva della i-esima piastra radiante = 10\*1,8\*1,05= 18,90 mq**

**Spr,1= superficie complessiva della proiezione degli elementi radianti comprese nella i-esima piastra radiante = 23,72 x 1,05= 24,906mq**

**Pi= Srad,i/Spri = 18,90/24, 06 = 0,7589**

**Di=  $\alpha_i p_i + \beta$**



DA TABELLA

| B<br>[m] | H [m]    |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |
|----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
|          | 3        |         | 6        |         | 9        |         | 12       |         | 15       |         | 18       |         | 21       |         | 24       |         | 27       |         | 30       |         |
|          | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ |
| 3        | 1,7      | 0,5     | 2,6      | 0,3     | 3,1      | 0,2     | 3,3      | 0,2     | 3,4      | 0,2     | 3,5      | 0,2     | 3,5      | 0,1     | 3,6      | 0,1     | 3,6      | 0,1     | 3,6      | 0,1     |
| 6        | 2,0      | 1,0     | 3,5      | 0,8     | 4,6      | 0,7     | 5,3      | 0,5     | 5,9      | 0,4     | 6,2      | 0,3     | 6,5      | 0,3     | 6,7      | 0,3     | 6,8      | 0,2     | 7,0      | 0,2     |
| 9        | 1,9      | 1,4     | 3,9      | 1,3     | 5,4      | 1,2     | 6,5      | 1,0     | 7,4      | 0,8     | 8,1      | 0,7     | 8,6      | 0,6     | 9,0      | 0,5     | 9,4      | 0,5     | 9,7      | 0,4     |
| 12       | 1,8      | 1,7     | 4,1      | 1,8     | 5,8      | 1,7     | 7,2      | 1,5     | 8,4      | 1,3     | 9,3      | 1,2     | 10,1     | 1,0     | 10,8     | 0,9     | 11,4     | 0,8     | 11,8     | 0,7     |
| 15       | 1,6      | 2,0     | 4,1      | 2,2     | 6,0      | 2,2     | 7,7      | 2,0     | 9,0      | 1,9     | 10,2     | 1,7     | 11,2     | 1,5     | 12,1     | 1,4     | 12,9     | 1,2     | 13,5     | 1,1     |
| 18       | 1,4      | 2,2     | 4,0      | 2,6     | 6,1      | 2,6     | 8,0      | 2,5     | 9,5      | 2,4     | 10,9     | 2,2     | 12,1     | 2,0     | 13,1     | 1,9     | 14,0     | 1,7     | 14,9     | 1,6     |
| 21       | 1,3      | 2,4     | 3,9      | 2,9     | 6,2      | 3,1     | 8,1      | 3,0     | 9,9      | 2,9     | 11,4     | 2,7     | 12,7     | 2,6     | 13,9     | 2,4     | 15,0     | 2,2     | 16,0     | 2,1     |
| 24       | 1,1      | 2,6     | 3,7      | 3,2     | 6,1      | 3,5     | 8,2      | 3,5     | 10,1     | 3,4     | 11,7     | 3,3     | 13,2     | 3,1     | 14,6     | 2,9     | 15,8     | 2,7     | 16,9     | 2,6     |
| 27       | 1,0      | 2,7     | 3,5      | 3,5     | 6,0      | 3,8     | 8,3      | 3,9     | 10,2     | 3,9     | 12,0     | 3,8     | 13,6     | 3,6     | 15,1     | 3,4     | 16,4     | 3,3     | 17,6     | 3,1     |
| 30       | 0,9      | 2,9     | 3,4      | 3,8     | 5,9      | 4,2     | 8,2      | 4,3     | 10,3     | 4,3     | 12,2     | 4,2     | 13,9     | 4,1     | 15,5     | 4,0     | 16,9     | 3,8     | 18,2     | 3,6     |
| 40       | 0,6      | 3,2     | 2,8      | 4,5     | 5,4      | 5,2     | 7,9      | 5,5     | 10,3     | 5,7     | 12,5     | 5,7     | 14,5     | 5,7     | 16,3     | 5,6     | 18,0     | 5,5     | 19,6     | 5,3     |
| 50       | 0,4      | 3,4     | 2,3      | 5,1     | 4,8      | 6,0     | 7,4      | 6,6     | 10,0     | 6,9     | 12,3     | 7,0     | 14,6     | 7,1     | 16,6     | 7,1     | 18,6     | 7,1     | 20,4     | 7,0     |
| 60       | 0,2      | 3,5     | 1,9      | 5,6     | 4,3      | 6,7     | 6,9      | 7,5     | 9,5      | 7,9     | 12,0     | 8,2     | 14,4     | 8,4     | 16,6     | 8,5     | 18,8     | 8,5     | 20,8     | 8,5     |

Per valori di B<sub>i</sub> e H<sub>i</sub> intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

Tabella S.3-8: Coefficienti  $\alpha$  e  $\beta$  per attività con carico di incendio specifico  $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$

$$Di1 = \alpha_i p_i + \beta = 1.1 \cdot 0.7589 + 2.60 = 3.434 < a \text{ mt } 5.02 \text{ VERIFICATO}$$

**D2 = Distanza separazione tra i blocchi 1-2-3 scuola e il Palazzetto dello sport (zona alta)**

**H2 = Altezza finestra = 6,45 m**

**B2 = base piastra radiante = 34,80 mt**

**Srad,1= superficie complessiva della i-esima piastra radiante =  $8 \cdot 1,2 \cdot 1,2 + 4 \cdot 1,2 \cdot 2,7 + 5 \cdot 1,20 \cdot 3,45 = 45,18 \text{ mq}$**

**Spr,1= superficie complessiva della proiezione degli elementi radianti comprese nella i-esima piastra radiante =  $34,80 \times 6,45 = 224,46 \text{ mq}$**

$$Pi = S_{rad,i} / S_{pri} = 45,18 / 224,46 = 0,20262$$

$$Di2 = \alpha_i p_i + \beta$$

DA TABELLA

| B<br>[m] | H [m]    |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |
|----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
|          | 3        |         | 6        |         | 9        |         | 12       |         | 15       |         | 18       |         | 21       |         | 24       |         | 27       |         | 30       |         |
|          | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ |
| 3        | 1,7      | 0,5     | 2,6      | 0,3     | 3,1      | 0,2     | 3,3      | 0,2     | 3,4      | 0,2     | 3,5      | 0,2     | 3,5      | 0,1     | 3,6      | 0,1     | 3,6      | 0,1     | 3,6      | 0,1     |
| 6        | 2,0      | 1,0     | 3,5      | 0,8     | 4,6      | 0,7     | 5,3      | 0,5     | 5,9      | 0,4     | 6,2      | 0,3     | 6,5      | 0,3     | 6,7      | 0,3     | 6,8      | 0,2     | 7,0      | 0,2     |
| 9        | 1,9      | 1,4     | 3,9      | 1,3     | 5,4      | 1,2     | 6,5      | 1,0     | 7,4      | 0,8     | 8,1      | 0,7     | 8,6      | 0,6     | 9,0      | 0,5     | 9,4      | 0,5     | 9,7      | 0,4     |
| 12       | 1,8      | 1,7     | 4,1      | 1,8     | 5,8      | 1,7     | 7,2      | 1,5     | 8,4      | 1,3     | 9,3      | 1,2     | 10,1     | 1,0     | 10,8     | 0,9     | 11,4     | 0,8     | 11,8     | 0,7     |
| 15       | 1,6      | 2,0     | 4,1      | 2,2     | 6,0      | 2,2     | 7,7      | 2,0     | 9,0      | 1,9     | 10,2     | 1,7     | 11,2     | 1,5     | 12,1     | 1,4     | 12,9     | 1,2     | 13,5     | 1,1     |
| 18       | 1,4      | 2,2     | 4,0      | 2,6     | 6,1      | 2,6     | 8,0      | 2,5     | 9,5      | 2,4     | 10,9     | 2,2     | 12,1     | 2,0     | 13,1     | 1,9     | 14,0     | 1,7     | 14,9     | 1,6     |
| 21       | 1,3      | 2,4     | 3,9      | 2,9     | 6,2      | 3,1     | 8,1      | 3,0     | 9,9      | 2,9     | 11,4     | 2,7     | 12,7     | 2,6     | 13,9     | 2,4     | 15,0     | 2,2     | 16,0     | 2,1     |
| 24       | 1,1      | 2,6     | 3,7      | 3,2     | 6,1      | 3,5     | 8,2      | 3,5     | 10,1     | 3,4     | 11,7     | 3,3     | 13,2     | 3,1     | 14,6     | 2,9     | 15,8     | 2,7     | 16,9     | 2,6     |
| 27       | 1,0      | 2,7     | 3,5      | 3,5     | 6,0      | 3,8     | 8,3      | 3,9     | 10,2     | 3,9     | 12,0     | 3,8     | 13,6     | 3,6     | 15,1     | 3,4     | 16,4     | 3,3     | 17,6     | 3,1     |
| 30       | 0,9      | 2,9     | 3,4      | 3,8     | 5,9      | 4,2     | 8,2      | 4,3     | 10,3     | 4,3     | 12,2     | 4,2     | 13,9     | 4,1     | 15,5     | 4,0     | 16,9     | 3,8     | 18,2     | 3,6     |
| 40       | 0,6      | 3,2     | 2,8      | 4,5     | 5,4      | 5,2     | 7,9      | 5,5     | 10,3     | 5,7     | 12,5     | 5,7     | 14,5     | 5,7     | 16,3     | 5,6     | 18,0     | 5,5     | 19,6     | 5,3     |
| 50       | 0,4      | 3,4     | 2,3      | 5,1     | 4,8      | 6,0     | 7,4      | 6,6     | 10,0     | 6,9     | 12,3     | 7,0     | 14,6     | 7,1     | 16,6     | 7,1     | 18,6     | 7,1     | 20,4     | 7,0     |
| 60       | 0,2      | 3,5     | 1,9      | 5,6     | 4,3      | 6,7     | 6,9      | 7,5     | 9,5      | 7,9     | 12,0     | 8,2     | 14,4     | 8,4     | 16,6     | 8,5     | 18,8     | 8,5     | 20,8     | 8,5     |

Per valori di  $B_i$  e  $H_i$  intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

Tabella S.3-8: Coefficienti  $\alpha$  e  $\beta$  per attività con carico di incendio specifico  $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$

$Di2 = \alpha_i p_i + \beta = 5,4 \cdot 0,20262 + 5,20 = 6,2941 < a \text{ mt } 6,42$  **VERIFICATO**

**D3 = Distanza separazione tra i blocchi 3 scuola e il Palazzetto dello sport (zona Bassa)**

**H3 = Altezza finestra = 2,70 m**

**B3 = base piastra radiante = 4,80 mt**

**Srad,1= superficie complessiva della i-esima piastra radiante =  $2 \cdot 1,2 \cdot 2,7 = 6,48 \text{ mq}$**

**Spr,1= superficie complessiva della proiezione degli elementi radianti comprese nella i-esima piastra radiante =  $4,80 \cdot 2,70 = 12,96 \text{ mq}$**

**Pi=  $S_{rad,i}/S_{pri} = 6,48/12,96 = 0,50$**

**Di2=  $\alpha_i p_i + \beta$**

## DA TABELLA

| B<br>[m] | H [m]    |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |          |         |
|----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
|          | 3        |         | 6        |         | 9        |         | 12       |         | 15       |         | 18       |         | 21       |         | 24       |         | 27       |         | 30       |         |
|          | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha$ | $\beta$ |
| 3        | 1,7      | 0,5     | 2,6      | 0,3     | 3,1      | 0,2     | 3,3      | 0,2     | 3,4      | 0,2     | 3,5      | 0,2     | 3,5      | 0,1     | 3,6      | 0,1     | 3,6      | 0,1     | 3,6      | 0,1     |
| 6        | 2,0      | 1,0     | 3,5      | 0,8     | 4,6      | 0,7     | 5,3      | 0,5     | 5,9      | 0,4     | 6,2      | 0,3     | 6,5      | 0,3     | 6,7      | 0,3     | 6,8      | 0,2     | 7,0      | 0,2     |
| 9        | 1,9      | 1,4     | 3,9      | 1,3     | 5,4      | 1,2     | 6,5      | 1,0     | 7,4      | 0,8     | 8,1      | 0,7     | 8,6      | 0,6     | 9,0      | 0,5     | 9,4      | 0,5     | 9,7      | 0,4     |
| 12       | 1,8      | 1,7     | 4,1      | 1,8     | 5,8      | 1,7     | 7,2      | 1,5     | 8,4      | 1,3     | 9,3      | 1,2     | 10,1     | 1,0     | 10,8     | 0,9     | 11,4     | 0,8     | 11,8     | 0,7     |
| 15       | 1,6      | 2,0     | 4,1      | 2,2     | 6,0      | 2,2     | 7,7      | 2,0     | 9,0      | 1,9     | 10,2     | 1,7     | 11,2     | 1,5     | 12,1     | 1,4     | 12,9     | 1,2     | 13,5     | 1,1     |
| 18       | 1,4      | 2,2     | 4,0      | 2,6     | 6,1      | 2,6     | 8,0      | 2,5     | 9,5      | 2,4     | 10,9     | 2,2     | 12,1     | 2,0     | 13,1     | 1,9     | 14,0     | 1,7     | 14,9     | 1,6     |
| 21       | 1,3      | 2,4     | 3,9      | 2,9     | 6,2      | 3,1     | 8,1      | 3,0     | 9,9      | 2,9     | 11,4     | 2,7     | 12,7     | 2,6     | 13,9     | 2,4     | 15,0     | 2,2     | 16,0     | 2,1     |
| 24       | 1,1      | 2,6     | 3,7      | 3,2     | 6,1      | 3,5     | 8,2      | 3,5     | 10,1     | 3,4     | 11,7     | 3,3     | 13,2     | 3,1     | 14,6     | 2,9     | 15,8     | 2,7     | 16,9     | 2,6     |
| 27       | 1,0      | 2,7     | 3,5      | 3,5     | 6,0      | 3,8     | 8,3      | 3,9     | 10,2     | 3,9     | 12,0     | 3,8     | 13,6     | 3,6     | 15,1     | 3,4     | 16,4     | 3,3     | 17,6     | 3,1     |
| 30       | 0,9      | 2,9     | 3,4      | 3,8     | 5,9      | 4,2     | 8,2      | 4,3     | 10,3     | 4,3     | 12,2     | 4,2     | 13,9     | 4,1     | 15,5     | 4,0     | 16,9     | 3,8     | 18,2     | 3,6     |
| 40       | 0,6      | 3,2     | 2,8      | 4,5     | 5,4      | 5,2     | 7,9      | 5,5     | 10,3     | 5,7     | 12,5     | 5,7     | 14,5     | 5,7     | 16,3     | 5,6     | 18,0     | 5,5     | 19,6     | 5,3     |
| 50       | 0,4      | 3,4     | 2,3      | 5,1     | 4,8      | 6,0     | 7,4      | 6,6     | 10,0     | 6,9     | 12,3     | 7,0     | 14,6     | 7,1     | 16,6     | 7,1     | 18,6     | 7,1     | 20,4     | 7,0     |
| 60       | 0,2      | 3,5     | 1,9      | 5,6     | 4,3      | 6,7     | 6,9      | 7,5     | 9,5      | 7,9     | 12,0     | 8,2     | 14,4     | 8,4     | 16,6     | 8,5     | 18,8     | 8,5     | 20,8     | 8,5     |

Per valori di B<sub>i</sub> e H<sub>i</sub> intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

Tabella S.3-8: Coefficienti  $\alpha$  e  $\beta$  per attività con carico di incendio specifico  $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$

Di3=  $\alpha_i \pi_i + \beta_i = 2,0 \cdot 0,50 + 1,0 = 2,0 < 4,62 \text{ mt}$  **VERIFICATO**

### S.4 ESODO

Le finalità del sistema di esodo progettato è di assicurare agli occupanti dell'attività di raggiungere un luogo sicuro senza l'intervento delle squadre di soccorso dei Vigili del fuoco.

Nel caso specifico non esistono via di esodo verticali, sono previste solo via di esodo orizzontali.

Si prevede nel caso specifico l'esodo simultaneo di tutti gli occupanti.

Il numero complessivo di occupanti la scuola temporanea in progetto è di 430 perone, ma nella progettazione delle vie di esodo per singoli blocchi si è deciso di utilizzare il massimo affollamento possibile (Per le aule scolastiche e aula polifunzionale 26 persone + 1 insegnante, dunque con tale metodo il numero di persone per il calcolo delle vie di esodo è pari a  $21 \times 27 = 567 \text{ persone} + 130$ ).

Questa ipotesi consente di valutare l'efficienza delle vie di esodo considerando le peggiori condizioni (blocco 1 presenza in mensa degli alunni (125 persone) + 3 aule da 26 alunni + 1 insegnante per ogni aula Totale persone 206 arrotondato 210; blocco 2-3-4 con aule tutte con il massimo affollamento (6 aule x 26 alunni + 1 insegnante per ogni aula) totale persone 162 arrotondato a 165.

#### S.4.2 Livelli di prestazione

La tabella S.4.1 indica i livelli di prestazione per l'esodo

#### S.4.2 Livelli di prestazione

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

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

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

#### S.4.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

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

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

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

#### S.4.4 SOLUZIONI PROGETTUALI:

Per garantire il livello di prestazione I attribuito, si applicano le soluzioni conformi alla strategia di esodo simultaneo

Come sopra in premesse i dati per il calcolo delle vie di esodo sono le seguenti:

|                 |                   |                         |
|-----------------|-------------------|-------------------------|
| <b>Blocco 1</b> | <b>R. vita A2</b> | <b>affollamento 210</b> |
| <b>Blocco 2</b> | <b>R. vita A2</b> | <b>affollamento 165</b> |
| <b>Blocco 3</b> | <b>R. vita A2</b> | <b>affollamento 165</b> |
| <b>Blocco 3</b> | <b>R. vita A2</b> | <b>affollamento 165</b> |

Le vie di esodo sono solo orizzontali visto che il complesso scolastico si sviluppa al solo piano terra, i percorsi sono orizzontali e/o con una pendenza massima (rampe di collegamento) non superiore al 5%.

Ogni singolo blocco è servito da numero due uscite di emergenza contrapposte, le uscite di emergenza hanno una larghezza di 1,80 cm dotate di maniglione antipánico. (**Totale larghezza vie di esodo pari a 3,60 mt. = 3600mm**)

**Calcolo della larghezza minima delle vie di esodo orizzontali:**

| R <sub>vita</sub> | Max lunghezza d'esodo L <sub>es</sub> [m] | Max lunghezza corrid. cieco L <sub>cc</sub> [m] | R <sub>vita</sub> | Max lunghezza d'esodo L <sub>es</sub> [m] | Max lunghezza corrid. cieco L <sub>cc</sub> [m] |
|-------------------|---|---|-------------------|---|---|
| A1                | 70  | 30  | B1, E1            | 60  | 25  |
| A2                | 60  | 25  | B2, E2            | 50  | 20  |
| A3                | 45  | 20  | B3, E3            | 40  | 15  |
| A4                | 30  | 15  | C1                | 40  | 20  |
| D1                | 30  | 15  | C2                | 30  | 15  |
| D2                | 20  | 10  | C3                | 20  | 10  |

I valori delle massime lunghezze d'esodo e dei corridoi ciechi di riferimento possono essere incrementati in relazione a misure antincendio aggiuntive secondo la metodologia di cui al paragrafo S.4.10.

Tabella S.4-10: Massime lunghezze d'esodo e di corridoio cieco di riferimento

#### S.4.8.3

#### Calcolo della larghezza minima delle vie d'esodo orizzontali

- La larghezza minima delle vie d'esodo orizzontali L<sub>O</sub> (es. corridoi, porte, uscite, ...), che consente il regolare esodo degli occupanti che la impiegano, è calcolata come segue:

$$L_O = L_U \cdot n_O \quad \text{S.4-1}$$

con:

- L<sub>O</sub> larghezza minima delle vie d'esodo orizzontali [mm]  
L<sub>U</sub> larghezza unitaria per le vie d'esodo orizzontali determinata dalla tabella S.4-11 in funzione del profilo di rischio R<sub>vita</sub> di riferimento (secondo paragrafo S.4.6.1); [mm/persona]  
n<sub>O</sub> numero totale degli occupanti che impiegano tale via d'esodo orizzontale.

| R <sub>vita</sub> | Larghezza unitaria [mm/persona] | R <sub>vita</sub> | Larghezza unitaria [mm/persona] |
|-------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| A1                | 3,40                            | B1, C1, E1        | 3,60                            |
| A2                | 3,80                            | B2, C2, D1, E2    | 4,10                            |
| A3                | 4,60                            | B3, C3, D2, E3    | 6,20                            |
| A4                | 12,30                           | -                 | -                               |

Tabella S.4-11: Larghezze unitarie per vie d'esodo orizzontali

- La larghezza L<sub>O</sub> può essere suddivisa tra più percorsi. Devono comunque essere rispettati i seguenti criteri per le larghezze minime di ciascun percorso:
  - la larghezza (es. di porte, di uscite, di corridoi, ...) non può essere inferiore a 900 mm, per consentire l'esodo anche ad occupanti che impiegano ausili per il movimento;
  - se un compartimento, un piano, un soppalco, un locale necessitano di più di due uscite, almeno una di esse deve avere larghezza non inferiore a 1200 mm;
  - è ammessa larghezza non inferiore a 800 mm per le porte di locali con affollamento non superiore a 10 persone (es. singoli uffici, camere d'albergo, locali di abitazione, appartamenti, servizi igienici, ...);
  - è ammessa larghezza non inferiore a 600 mm da locali ove vi sia esclusiva presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. locali impianti, ...).

**Avendo tutti i blocchi le stesse dimensioni per aperture e via di esodo il calcolo viene eseguito sul solo blocco 1 quello con il maggior affollamento**

Blocco 1 (quello con massimo affollamento 210 persone) R. vita A2

Larghezza minima via di esodo:  $210 \times 3,8 = 798$  mm pari a 79,8 cm

**Le vie di esodo dei blocchi 1-2-3-4 hanno numero due uscite contrapposte da 1800 mm per una dimensione totale di 3600 mm maggiore di 798 mm VERIFICATO**

**Blocco 1 e 2 contemporaneamente attraverso la via di esodo coperta (blocco 1 e 2 contemporaneamente, condizione più gravosa)**

**Massima affollamento blocco 1 210 persone + blocco 2 165 persone = 375 persone**

Calcolo via di esodo:  $375 \times 3,8\text{mm} = 1425\text{ mm}$

**La via di esodo coperta ha larghezza di mt 2,50 pari a 2500 mm maggiore di 1425 mm VERIFICATO**

Le uscite dalla via di esodo avranno larghezza minima di 1,80 mt pari a 1800 mm maggiore di 1425 mm  
**VERIFICATO**

Inoltre tutte le aule (22) sono dotate di porte di accesso con apertura netta di 1200mm e apertura a spinta verso l'esodo.

L'altezza minima delle vie di esodo è di 2,70 mt

La lunghezza massima della vie di esodo, con la verifica della ridondanza, è pari a mt 33,20 < di 60mt lunghezza massima prevista per R.vita A2. **VERIFICATO**

#### **S.4.8.4 VERIFICA DI RIDONDANZA DELLE VIE D'ESODO ORIZZONTALI:**

1. Se un compartimento, un piano, un soppalco o un locale ha più di una via d'esodo orizzontale si deve supporre che l'incendio possa renderne una indisponibile.
2. Ai fini della verifica di ridondanza, si deve rendere indisponibile una via d'esodo orizzontale alla volta e verificare che le restanti vie d'esodo indipendenti da questa abbiano larghezza complessiva sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti.  
Nota Per le considerazioni di cui al paragrafo S.4.8.1, eventuali vie d'esodo non indipendenti tra loro devono essere rese contemporaneamente indisponibili.
3. Le vie d'esodo a prova di fumo o esterne sono considerate *sempre disponibili* e non devono essere sottoposte a verifica di ridondanza.
4. Nella verifica di ridondanza non è necessario procedere ad ulteriore verifica delle lunghezze d'esodo e dei corridoi ciechi .

Ogni singolo blocco è dotato di due uscite di emergenza contrapposte con larghezza di 1800 mm l'una, anche considerando la possibilità di rendere indisponibile una via di esodo, la larghezza della via disponibile da 1800mm risulta superiore ai 798mm **VERIFICATO**

Stessa cosa per le vie di esodo nel tunnel di collegamento dove è sempre prevista la possibilità di utilizzare un'uscita d'emergenza pari a mm 1800 superiore alla misura prevista di 1425 mm **VERIFICATO**



#### **\*S.4.5.3.3 VIE D' ESODO ESTERNE:**

Per garantire il raggiungimento del luogo sicuro durante l'esodo, si è prevista l'istallazione alle tre uscite pedonali (di larghezza pari a mt 2,65) di un maniglione antipánico.

#### **S.4.5.8 SEGNALETICHE D'ESODO E ORIENTAMENTO**

Il sistema delle vie di esodo è facilmente riconoscibile e verrà dotato di apposita segnaletica di sicurezza, inoltre all'interno dei locali saranno apposte planimetrie semplificate, correttamente orientate, in cui sarà indicata la posizione del lettore (voi siete Qui).

#### **S.4.5.9 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA**

All'interno del complesso scolastico è prevista la realizzazione di un impianto di illuminazione di sicurezza lungo tutto il sistema delle vie di esodo. L'impianto di sicurezza sarà progettato per garantire un livello di illuminamento sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti in conformità al progetto e alle indicazioni delle norme UNI EN 1838

### **S.5 GESTIONE SICUREZZA ANTINCENDIO**

#### **S.5.1 Premessa**

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

Il titolare dell'attività è conscio delle limitazioni e delle modalità d'esercizio dell'attività relative alla sicurezza antincendio, al fine di limitare la probabilità d'incendio, garantire il corretto funzionamento dei sistemi di sicurezza e meglio organizzare la gestione dell'emergenza in caso d'incendio.

#### **S.5.2 Livelli di prestazione**

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

| <b>Livello di prestazione</b> | <b>Descrizione</b>  |
|-------------------------------|---|
| <b>I</b>                      | Gestione della sicurezza antincendio di livello base                            |
| <b>II</b>                     | Gestione della sicurezza antincendio di livello avanzato                        |
| <b>III</b>                    | Gestione della sicurezza antincendio di livello avanzato per attività complesse |

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

### S.5.3

### Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

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

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione  |
|------------------------|--|
| I                      | Attività ove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"><li>• profili di rischio:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2, Ci1, Ci2, Ci3;</li><li>◦ <math>R_{beni}</math> pari a 1;</li><li>◦ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li></ul></li><li>• non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità;</li><li>• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m;</li><li>• carico di incendio specifico <math>q_f</math> non superiore a 1200 MJ/m<sup>2</sup>;</li><li>• non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li><li>• non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.</li></ul>  |
| II                     | Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione  |
| III                    | Attività ove sia verificato <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"><li>• profilo di rischio <math>R_{beni}</math> compreso in 3, 4;</li><li>• elevato affollamento complessivo:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ se aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 300 persone;</li><li>◦ se non aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 1000 persone;</li></ul></li><li>• numero complessivo di posti letto superiore a 100 e profili di rischio <math>R_{vita}</math> compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3;</li><li>• si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative e affollamento complessivo superiore a 25 persone;</li><li>• si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione e affollamento complessivo superiore a 25 persone.</li></ul> |

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

Dall'analisi delle tabelle sopra riportate e dalle particolarità dell'istituto scolastico preso in esame si attribuisce il **livello I di prestazione** per la gestione della sicurezza antincendio.

### S.5.4

### Soluzioni progettuali

#### S.5.4.1

#### Soluzioni conformi

1. La *gestione della sicurezza antincendio* è un processo che si sviluppa per tutta la durata della vita dell'attività. La corretta progettazione iniziale dell'attività consente la successiva appropriata gestione della sicurezza antincendio (tabella S.5-3).
2. Le soluzioni conformi sono riportate nelle tabelle S.5-4, S.5-5, S.5-6.

### SOLUZIONE CONFORME PER IL "I" LIVELLO DI PRESTAZIONE

Nelle aree TA (aule scolastiche) e TO (mensa) sarà esposta una cartellonistica riportante il massimo affollamento consentito

| Progettista  | Responsabile dell'attività   |
|--|--|
| Riceve dal committente le informazioni di input sull'attività (es. finalità, geometrie, materiali, affollamento, ...), definisce le misure antincendio che minimizzano il rischio d'incendio, definisce e documenta, sin dal principio, il modello di gestione della sicurezza antincendio. Indicazioni specifiche sono riportate nel paragrafo S.5.5. | Acquisisce dalla progettazione le indicazioni, le limitazioni e le modalità d'esercizio ammesse per l'appropriata gestione della sicurezza antincendio dell'attività, al fine di limitare la probabilità d'incendio, garantire il corretto funzionamento dei sistemi di sicurezza e la gestione dell'emergenza qualora si sviluppi un incendio, come descritto ai paragrafi S.5.6 e S.5.7. |



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

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

**Nello specifico la gestione della sicurezza prevede:**

- Programmazione delle lavorazioni pericolose, soprattutto in occasioni di lavori di manutenzione, in modo da evitare l'insorgenza di incendi;
- Il monitoraggio continuo del rischio incendio e l'adozione di azioni per contrastarlo ed eliminarlo;
- La presa di coscienza della tipologia degli occupanti presenti nell'attività (presenza disabili) in relazione ai rischi presenti;
- Assicurate il mantenimento dell'efficienza di tutti i sistemi antincendio e che le vie di esodo siano sempre libere e fruibili;
- Addestramento del personale;
- Elaborazione e verifica del piano di emergenza, con prove a scadenza annuale;
- La gestione dell'emergenza fino all'arrivo delle squadre di soccorso (Vigili del fuoco).

GSA in esercizio (come definito nelle tabelle S.5-5)

Gestione della sicurezza antincendio durante l'esercizio dell'attività prevede la riduzione della probabilità di insorgenza dell'incendio stesso e la riduzione dei suoi effetti, nello specifico si adotta:

- Misure di prevenzione incendi
- Buona pratica nell'esercizio
- Manutenzione degli impianti
- Informazione per la salvaguardia e incolumità degli occupanti
- Informazione e formazione ai docenti e alunni dei rischi presenti all'interno dell'attività
- Controllo e manutenzione degli impianti e attrezzature antincendio
- Elaborazione della pianificazione dell'emergenza
- Esercitazioni e prove di evacuazione

GSA in emergenza (come definito nelle tabelle S.5-5)

Gestione della sicurezza antincendio durante l'emergenza prevede l'immediata attivazione e attuazione del piano di emergenza, inoltre, alla rivelazione automatica dell'incendio segue la verifica dell'effettiva presenza dell'incendio e la successiva attuazione delle procedure d'emergenza.

### **SOLUZIONE CONFORME LIVELLO "I" DI PRESTAZIONE**

#### **V.7.4.5 CONTROLLO INCENDIO**

##### **S.6.1 Premessa**

1. La presente misura antincendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per la sua *protezione di base*, attuata solo con estintori, e per la sua *protezione manuale o protezione automatica* finalizzata al controllo dell'incendio o anche, grazie a specifici impianti, alla sua completa estinzione .
  2. I presidi antincendio considerati sono gli estintori d'incendio e i seguenti impianti di protezione attiva contro l'incendio, di seguito denominati *impianti*: la rete di idranti, gli impianti manuali o automatici di controllo o di estinzione, ad acqua e ad altri agenti estinguenti.
  3. Gli estintori di incendio devono essere conformi alle vigenti disposizioni normative ed essere mantenuti a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.
  4. Gli impianti devono essere progettati, realizzati e mantenuti a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.
- Le aree dell'attività devono essere dotate di misure di controllo dell'incendio (Capitolo S.6 del codice) secondo i livelli di prestazione previsti dalla tabella V.7-3 della RTV specifica

| Areedell'attività  | Classificazione dell'Attività               |         |     |     |     |
|--|---|---------|-----|-----|-----|
|  | HA  | HB      | HC  | HD  | HE  |
| TA, TM, TO, TT   | II  | III     | III | III | III |
| TK   | III[1]                                      | III [1] | IV  | IV  | IV  |
| TZ   | Secondo risultanze dell'analisi del rischio |         |     |     |     |
| [1] livello IV qualora ubicati a quota di piano inferiore a -5 m |   |         |     |     |     |

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

## S.6.2 Livelli di prestazione

1. La tabella S.6-1 riporta i livelli di prestazione per il controllo o l'estinzione dell'incendio.

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

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

## S.6.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella S.6-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione della presente strategia antincendio.

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione  |
|------------------------|--|
| I                      | Non ammesso nelle attività soggette  |
| II                     | Attività dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2;</li> <li>◦ <math>R_{beni}</math> pari a 1, 2;</li> <li>◦ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>• densità di affollamento non superiore a 0,7 persone/m<sup>2</sup>;</li> <li>• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m;</li> <li>• carico di incendio specifico <math>q_f</math> non superiore a 600 MJ/m<sup>2</sup>;</li> <li>• superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000 m<sup>2</sup>;</li> <li>• non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li> <li>• non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</li> </ul> |
| III                    | Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.   |
| IV                     | In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività(es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico $q_f$ , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).  |
| V                      | Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza, previsti da regola tecnica verticale.   |

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

## IL COMPLESSO SCOLASTICO IN ESAME RICADE IN LIVELLO DI PRESTAZIONE “II”

Sono presenti solo zone TA – TO – TT e l'attività è classificata di tipo HA

### S.6.6 SOLUZIONI PROGETTUALI:

#### S.6.6.1

#### Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. La protezione di base ha l'obiettivo di garantire l'utilizzo di un presidio antincendio che sia efficace su un principio d'incendio, prima che questo inizi a propagarsi nell'attività.
2. La protezione di base si attua attraverso l'impiego di estintori installati e gestiti in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme adottate dall'ente di normazione nazionale.  
  
La tipologia degli estintori installati deve essere selezionata in riferimento alle *classi di incendio* di cui alla tabella S.6-3 (es. estintori per classe A, estintori polivalenti per classi ABC, ...) determinate secondo la valutazione del rischio dell'attività.
3. Gli estintori devono essere sempre disponibili per l'uso immediato e pertanto devono essere collocati in posizione facilmente visibile e raggiungibile, in prossimità delle uscite di piano e lungo i percorsi d'esodo, in prossimità delle aree a rischio specifico.
4. Gli estintori che richiedono competenze particolari per il loro impiego devono essere posizionati e segnalati in modo da poter essere impiegati solo da personale specificamente addestrato.
5. Laddove sia necessario installare estintori efficaci per più classi di incendio, si raccomanda di minimizzare il numero di tipi diversi di estintori nel rispetto delle massime distanze da percorrere.

#### S.6.6.1.1

#### Estintori di classe A

1. Il numero, la capacità estinguente e la posizione degli estintori di classe A per la protezione di base dell'attività è determinata nel rispetto delle prescrizioni indicate nei punti seguenti. Si riporta un esempio di calcolo in tabella S.6-6.
2. La protezione di base con estintori di classe A deve essere estesa all'intera attività.
3. Se la superficie lorda di ciascun piano dell'attività  $S$  è superiore a  $200 \text{ m}^2$ :
  - a. deve essere installato un numero di estintori di classe A tale che la capacità estinguente totale  $C_A$  sia non inferiore alla capacità estinguente minima  $C_{A,\min}$  calcolata come segue:  $C_{A,\min} = 0,21 \cdot S$  con  $S$  superficie lorda di ciascun piano dell'attività espressa in  $\text{m}^2$ .
  - b. almeno il 50% della  $C_{A,\min}$  deve essere fornita da estintori con capacità estinguente non inferiore a 34 A.
  - c. da ogni punto dell'attività deve essere possibile raggiungere un estintore con un percorso effettivo di lunghezza non superiore a 20 m.
4. Se la superficie lorda di ciascun piano dell'attività è non superiore a  $200 \text{ m}^2$  devono essere installati almeno 2 estintori di classe non inferiore a 21 A, posti in posizione contrapposta.

| Superficie lorda dell'attività  | Capacità estinguente totale $C_A$ | Esempio estintori installati  |
|---|-----------------------------------|---|
| 100 m <sup>2</sup>  | 42 A                              | n°2 estintori di classe 21 A  |
| 300 m <sup>2</sup>  | $300 \cdot 0,21 = 63 \text{ A}$   | n°1 estintore di classe 34 A [1]<br>n°3 estintori di classe 13 A                                    |
| 1500 m <sup>2</sup>   | $1500 \cdot 0,21 = 315 \text{ A}$ | n°5 estintori di classe 34 A [1]<br>n°7 estintori di classe 21 A                                    |
| 4000 m <sup>2</sup>   | $4000 \cdot 0,21 = 840 \text{ A}$ | n°13 estintori di classe 34 A [1]<br>n°10 estintori di classe 21 A<br>n°15 estintori di classe 13 A |
| [1] Qualora non si rispetti la massima lunghezza del percorso, è necessario incrementare il numero di estintori |                                   |   |

*Tabella S.6-6: Esempio di calcolo per gli estintori di classe A*

In funzione della tipologia di materiale presente all'interno del complesso scolastico verranno installati estintori portatili a polvere.

Il numero degli estintori minimi è determinato in funzione alla capacità estinguente minima  $C_{A, \min}$  calcolata secondo la tabella sopra riportata.

Il calcolo viene eseguito per singolo blocco

Blocco 1-2-3-4 = mq superficie lorda 354.05

**$C_{A, \min} = 0.21 \times S = 0.21 \times 354,05 = 74.35$  arrotondato a 75 pari ad almeno 3 estintore A34 ( $102 > 75$ )**

La scelta del progettista antincendio è di installare un estintore 34A in ogni aula (in prossimità della porta d'ingresso), due estintori nel corridoio centrale (via di esodo) sempre di capacità pari a 34A. Nel locale mense sono previsti numero 2 estintori sempre con capacità estinguente pari ad A34

Blocco 1 (3aule + mensa) n° 7 estintori 34A pari a  $C_A$  di progetto = 238 > 75 **VERIFICATO**

Blocco 2 (6 aule) n° 8 estintori 34A pari a  $C_A$  di progetto = 272 > 75 **VERIFICATO**

Blocco 3 (6 aule) n° 8 estintori 34A pari a  $C_A$  di progetto = 272 > 75 **VERIFICATO**

Blocco 4 (6 aule) n° 8 estintori 34A pari a  $C_A$  di progetto = 272 > 75 **VERIFICATO**

**Gli estintori sono posizionati in modo tale che il percorso massimo per raggiungerli sia inferiore a mt 20**

**Per maggior sicurezza antincendio verrà inoltre installato un idrante a colonna (vedi tavola 2) all'esterno della recinzione che delimita l'area della scuola temporanea**

## S.6.8 SEGNALETICA

Tutti i presidi antincendio saranno provvisti di segnaletica di sicurezza in conformità alla norma e alle disposizioni legislative applicabili.



## V.7.4.5 RILEVAZIONE ED ALLARME

### S.7.1 Premessa

1. Gli impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendi (IRAI), di seguito denominati *impianti*, nascono con l'obiettivo principale di rivelare un incendio quanto prima possibile e di lanciare l'allarme al fine di attivare le misure protettive (es. impianti automatici di controllo o estinzione, compartimentazione, evacuazione di fumi e calore, ....) e gestionali (es. piano e procedure di emergenza e di esodo) progettate e programmate in relazione all'incendio rivelato ed all'area ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all'intera attività sorvegliata.
2. Gli impianti devono essere progettati, realizzati e mantenuti a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.

### V.7.4.6 Rivelazione ed allarme

1. L'attività deve essere dotata di misure di rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) secondo i livelli di prestazione di cui alla tabella V.7-6.

| Classificazione dell'Attività   | Classificazione dell'Attività |        |     |     |    |
|---|-------------------------------|--------|-----|-----|----|
|   | HA                            | HB     | HC  | HD  | HE |
| OA  | I [2]                         | II [1] | III | III | IV |
| OB  | II [1]                        | II [1] | III | IV  | IV |
| OC  | III                           | III    | IV  | IV  | IV |
| OD  | III                           | III    | IV  | IV  | 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] Ilivello di prestazione I può essere garantito anche dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per l'attività scolastica, purché sia convenuto, e codificato nella pianificazione di emergenza (Capitolo S.5), un particolare suono. |                               |        |     |     |    |

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

### S.7.2 Livelli di prestazione

1. Nella tabella S.7-1 sono indicati i livelli di prestazione per la rivelazione e allarme incendio

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

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

Dalle verifiche con la tabella V.7-6 della RTV specifica, il complesso scolastico è classificato di tipo HA e OB ricade dunque nel livello "II" di prestazione di cui alla tabella S.7-1

## S.7.4 SOLUZIONE PROGETTUALE

Per la rilevazione e allarme antincendio sono considerate conformi le soluzioni per il livello di prestazione II, II e IV, gli IRAI progettati, installati e gestiti in conformità alla vigente normativa e riportate nella tabella S7.3 e S7.4

**L'istituto scolastico ricade dunque nel livello II di prestazione**

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

[1] Non sono previste funzioni, la rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti.  
[2] 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.  
[3] Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.  
[4] Non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva ed arresto altri impianti sia demandato a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.  
[5] 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, ...).  
[6] Per elevati affollamenti, geometrie complesse, sia previsto sistema EVAC secondo norme adottate dall'ente di normazione nazionale.  
[7] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master), richiede le ulteriori funzioni E, F, G, H della tabella S.7-4.  
[8] Spazi comuni, vie d'esodo e spazi limitrofi, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico.

*Tabella S.7-5: Soluzioni conformi per rivelazione ed allarme incendio*

**Per la sola aula polifunzionale (TT) è prescritto per RTV un sistema di rilevazione automatico dell'incendio.**

**Per scelta progettuale si prevede il sistema di rilevazione automatica anche per la zona Mensa (TO).**

**Per ogni singolo blocco è previsto un pulsante di segnalazione manuale dell'incendio**

**SOLUZIONE CONFORME**

### S.7.5

#### Indicazioni complementari

Nota Le definizioni di *progetto dell'impianto*, *specifica dell'impianto*, *manuale d'uso e manutenzione dell'impianto*, *modifica sostanziale* sono reperibili nel capitolo G.1.

1. Per l'installazione e la modifica sostanziale degli impianti è redatto un *progetto*, elaborato secondo la regola dell'arte.
2. Qualora il *progetto dell'impianto* sia elaborato secondo una norma adottata da un ente di normalizzazione nazionale o europeo, lo stesso deve essere a firma di *tecnico abilitato*.
3. Qualora il *progetto dell'impianto* sia elaborato secondo le norme o i documenti tecnici elencati nel seguito, lo stesso deve essere a firma di *professionista antincendio*:
  - a. norme o documenti tecnici adottati da organismi non europei riconosciuti nel settore antincendio,
  - b. norme internazionali trasposte a livello nazionale,
  - c. documenti tecnici adottati da un ente di normazione europea,fatti salvi gli obblighi connessi all'impiego di prodotti soggetti a normativa comunitaria di armonizzazione. Il *progetto dell'impianto* deve essere a firma di *professionista antincendio* anche in caso di impiego di *prodotti o tecnologie di tipo innovativo* di cui al paragrafo G.2.6.
4. Le norme o i documenti tecnici di cui al comma 3 devono essere applicate in ogni loro parte, evidenziandone specificatamente l'idoneità della realizzazione, compreso l'utilizzo dei componenti necessari al corretto funzionamento dell'impianto.
5. I parametri impiegati per la progettazione degli impianti sono individuati dai soggetti responsabili della valutazione del rischio di incendio e della progettazione. I responsabili dell'attività hanno l'obbligo di mantenere le condizioni che sono state valutate per l'individuazione dei predetti parametri di progetto.
6. Ai fini della valutazione del progetto antincendio dell'attività, prevista dalla normativa vigente, gli impianti devono essere documentati dalla *specifica dell'impianto* che si intende installare o modificare sostanzialmente. La *specifica dell'impianto* deve essere a firma di *tecnico abilitato* nel caso di cui al comma 2 o di *professionista antincendio* nel caso di cui al comma 3.
7. Al termine dei lavori di installazione degli impianti, devono essere forniti, al responsabile dell'attività, oltre a quanto già previsto dalla normativa vigente, il *progetto dell'impianto*, la documentazione finale richiamata dalla norma impiegata per la progettazione e installazione dello stesso, nonché il relativo manuale d'uso e manutenzione.

### S.7.6

#### Segnaletica

1. Gli impianti devono essere provvisti di segnaletica di sicurezza in conformità alle norme e alle disposizioni legislative applicabili.



## S.8. CONTROLLO FUMI E CALORE

### S.8.1 Premessa

1. La misura antincendio di *controllo di fumo e calore* ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per consentire il controllo, l'evacuazione o lo smaltimento dei prodotti della combustione in caso di incendio.
2. In generale, la misura antincendio di cui al presente capitolo si attua attraverso la realizzazione di:
  - a. *aperture di smaltimento di fumo e calore d'emergenza* per allontanare i prodotti della combustione durante le operazioni di estinzione dell'incendio da parte delle squadre di soccorso;
  - b. *sistemi per l'evacuazione di fumo e calore (SEFC)* per l'evacuazione controllata dei prodotti della combustione durante tutte le fasi dell'incendio
3. I sistemi per l'evacuazione di fumo e calore (SEFC), di seguito denominati *impianti*, devono essere progettati, realizzati e mantenuti a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.

Nota Le definizioni di *regola d'arte* e di *impianti di controllo fumo e calore* sono reperibili nel capitolo G.1.

### S.8.2 Livelli di prestazione

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

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

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

## DALLE VERIFICHE ALL'EDIFICIO SCOLASTICO È ATTRIBUITO IL LIVELLO "II" DI PRESTAZIONE

### S.8.4 SOLUZIONE PROGETTUALE

#### SOLUZIONE CONFORME AL LIVELLO "II" DI PRESTAZIONE

Per ogni compartimento è previsto lo smaltimento di fumo e calore.

Il sistema ha lo scopo di facilitare l'opera di estinzione da parte delle squadre di soccorso, consentire lo smaltimento dei prodotti della combustione verso l'esterno dell'edificio.

## S.8.5 Smaltimento di fumo e calore d'emergenza

### S.8.5.1 Caratteristiche

1. Le aperture di smaltimento devono consentire lo smaltimento di fumo e calore da piani e locali del compartimento verso l'esterno dell'attività (es. direttamente o tramite condotto appositamente dimensionato, ...).
2. Le aperture di smaltimento devono essere protette dall'ostruzione accidentale durante l'esercizio dell'attività.
3. La gestione delle aperture di smaltimento deve essere considerata nell'eventuale piano di emergenza.

### S.8.5.2 Realizzazione

1. Le aperture di smaltimento devono essere realizzate in modo che:
  - a. sia possibile smaltire fumo e calore da tutti gli ambiti del compartimento;
  - b. fumo e calore smaltiti non interferiscano con il sistema delle vie d'esodo, non propaghino l'incendio verso altri locali, piani o compartimenti.
2. Le aperture di smaltimento sono realizzate secondo uno dei tipi previsti nella tabella S.8-3.

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

Tabella S.8-3: Tipi di realizzazione delle aperture di smaltimento

3. In relazione agli esiti della valutazione del rischio, una porzione della superficie utile delle aperture di smaltimento dovrebbe essere realizzata con una modalità di tipo SEa, SEb, SEc.

### S.8.5.3 Dimensionamento

1. Le dimensioni minime delle aperture di smaltimento sono riportate in tabella S.8-4 in funzione del carico di incendio specifico  $q_f$  calcolato secondo il capitolo S.2, della superficie lorda di ciascun piano del compartimento A.

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

Tabella S.8-4: Tipi di dimensionamento per le aperture di smaltimento

|                                    |
|------------------------------------|
| <b>Verifica per singolo blocco</b> |
|------------------------------------|

**Blocco 1**

Superficie lorda 354,05 mq

SE minima  $> 1/40 A = 1/40 \times 355 \text{ mq} = 8,88 \text{ mq}$

Calcolo SE di progetto

| Numero | larghezza | altezza | sup. totale  |
|--------|-----------|---------|--------------|
| 16     | 1,8       | 1,05    | 30,24        |
| 4      | 0,6       | 0,6     | 1,44         |
| 2      | 1,8       | 2,1     | 7,56         |
|        |           |         | <b>39,24</b> |

Se di progetto 39,24 mq  $>$  di 8,88 **VERIFICATO**

**Blocco 2-4**

Superficie lorda 354,05 mq

SE minima  $> 1/40 A = 1/40 \times 355 \text{ mq} = 8,88 \text{ mq}$

Calcolo SE di progetto

| Numero | larghezza | altezza | sup.totale   |
|--------|-----------|---------|--------------|
| 19     | 1,8       | 1,05    | 35,91        |
| 1      | 0,6       | 0,6     | 0,36         |
| 2      | 1,8       | 2,1     | 7,56         |
|        |           |         | <b>43,83</b> |

Se di progetto 43,83 mq  $>$  di 8,88 **VERIFICATO**

**Blocco 3**

Superficie lorda 354,05 mq

SE minima  $> 1/40 A = 1/40 \times 355 \text{ mq} = 8,88 \text{ mq}$

Calcolo SE di progetto

| Numero | larghezza | altezza | sup.totale   |
|--------|-----------|---------|--------------|
| 18     | 1,8       | 1,05    | 34,02        |
| 2      | 0,6       | 0,6     | 0,72         |
| 2      | 1,8       | 2,1     | 7,56         |
|        |           |         | <b>42,30</b> |

Se di progetto 42,30 mq > di 8,88 **VERIFICATO**

## S.9. OPERATIVITÀ ANTINCENDIO

### S.9.1 Premessa

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

### S.9.2 Livelli di prestazione

1. I livelli di prestazione per l'*operatività antincendio* sono riportati in tabella S.9-1.

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

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

### S.9.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

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

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione   |
|------------------------|---|
| I                      | Non ammesso nelle attività soggette   |
| II                     | Attività dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"><li>• profili di rischio:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2;</li><li>◦ <math>R_{beni}</math> pari a 1;</li><li>◦ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li></ul></li><li>• densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m<sup>2</sup>;</li><li>• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m;</li><li>• superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000 m<sup>2</sup>;</li><li>• carico di incendio specifico <math>q_f</math> non superiore a 600 MJ/m<sup>2</sup>;</li><li>• non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li><li>• non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.</li></ul> |
| III                    | Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.  |
| IV                     | Attività dove sia verificata <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"><li>• profilo di rischio <math>R_{beni}</math> compreso in 3, 4;</li><li>• elevato affollamento complessivo:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ se aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 300 persone;</li><li>◦ se non aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 1000 persone;</li></ul></li><li>• numero totale di posti letto superiore a 100 e profili di rischio <math>R_{vita}</math> compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3;</li><li>• si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative e affollamento complessivo superiore a 25 persone;</li><li>• si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione e affollamento complessivo superiore a 25 persone.</li></ul>                |

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

## **DALLE VERIFICHE ALL'ISTITUTO SCOLASTICO È ASSEGNATO UN LIVELLI DI PRESTAZIONE PARI A "III"**

### **S.9.4.2**

#### **Soluzioni conformi per il livello di prestazione III**

1. Devono essere rispettate le prescrizioni previste per le soluzioni conformi del livello di prestazione II.
2. In assenza di protezione interna della rete idranti nelle attività a più piani fuori terra o interrati, deve essere prevista la *colonna a secco* di cui al paragrafo S.9.5.
3. In *assenza* di protezione esterna della rete idranti propria dell'attività, deve essere 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.

**Naturalmente non essendoci vani scala non è prevista la realizzazione della colonna a secco**

**In prossimità della recinzione in lato sud-ovest è prevista la realizzazione di un idrante con erogazione minima pari a 300 lt/minuto**

### **SOLUZIONE CONFORME**

## **S.10 SICUREZZA IMPIANTO TECNOLOGICI E DI SERVIZIO**

### **S.10.1**

#### **Premessa**

1. Ai fini della sicurezza antincendio devono essere considerati *almeno* i seguenti impianti tecnologici e di servizio:
  - a. produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica;
  - b. protezione contro le scariche atmosferiche;
  - c. sollevamento/trasporto di cose e persone ;  
Nota esempio: ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili.
  - d. deposito, trasporto, distribuzione e utilizzazione di solidi, liquidi e gas combustibili, infiammabili e comburenti [1];
  - e. riscaldamento, climatizzazione, condizionamento e refrigerazione, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione, e di ventilazione ed aerazione dei locali [1];  
Nota: [1] Si intendono gli impianti a servizio dell'edificio e non costituenti *attività soggetta*
  - f. controllo delle esplosioni.
2. Per gli impianti tecnologici e di servizio inseriti nel *processo produttivo* dell'attività il progettista effettua la valutazione del rischio di incendio e di esplosione (capitolo V.2) e prevede adeguate misure contro l'incendio o l'esplosione di tipo preventivo, protettivo e gestionale. Tali misure devono essere in accordo con gli obiettivi di sicurezza riportati al paragrafo S.10.5.

**Gli impianti tecnologici e di servizio presenti all'interno dell'attività sono:**

- Produzione, trasformazione trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica
- Protezione contro le scariche elettriche;
- Riscaldamento, climatizzazione;

Non sono presenti impianti tecnologici e di servizio inerenti il processo produttivo

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

**SOLUZIONE CONFORME**

**Firme:**

**Il progettista Antincendio**

**Geom. Mario Delbarba**

**Collegio dei Geometri della provincia di Brescia n° 4306**

**N° iscrizione elenchi del ministero degli interni BS4306**

---

**Titolare dell'Attività'**

**Arch. Monica Raineri**

**Responsabile area tecnica**

**Comune di Cologne (BS)**

---

**Allegati:**

Tavola 1 Planimetria

Tavola 2 Piante

Tavola 3 Planimetria per calcolo distanze separazione e prospetti

Tavola 4 sezioni

CI1 calcolo carico incendio blocchi 1-2-3-4



## Calcolo Carico incendio CII

### Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

*norme tecniche di prevenzione incendi*

Progetto: scuole temporane Cologne

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

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

#### Carico d'incendio specifico

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

Tipologia di attività *Scuola calcolo per singoli blocchi: Blocco 1-2-3-4*

|                             |      |                      |
|-----------------------------|------|----------------------|
| Carico d'incendio specifico | 285  | [MJ/m <sup>2</sup> ] |
| Fratte 80%                  | 1,22 |                      |
| Area compartimento          | 354  | [m <sup>2</sup> ]    |

#### Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

|            |         |                   |
|------------|---------|-------------------|
| Superficie | A < 500 | [m <sup>2</sup> ] |
|------------|---------|-------------------|

$$\delta_{q1} =$$

#### Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio II

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

#### Fattore di protezione

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

#### Strutture in legno

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

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

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

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

Palazzolo sull'Oglio, 04/05/2018

Il Professionista

Geom. Mario delbarba

Studio associato Geodesia Via Firenze 68/a 25036 san Pancrazio di Palazzolo sull'Oglio (BS)

Geom. Delbarba Mario



Il progettista generale

