

## COMUNE DI BOLOGNA

# PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL POLO DINAMICO

Via Zacconi, Bologna



## PROGETTO DEFINITIVO

IMPORTO DI PROGETTO:	€ 8.500.000,00
PROPRIETA':	CITTA' METROPOLITANA di BOLOGNA
Responsabile Unico del Procedimento	ing. M. Biagetti
Progettista generale ed architettonico	arch. M. D'Oria
Elaborazioni grafiche	ing. F. Casadei
Collaboratori	ing. L. Prandstraller, geom. A. Bolognesi, geom. R. Marchesini
Progetto strutturale	S.A.P. Studio associato di progettazione
Progetto impianti e antincendio	ing. S. Dalmonte

oggetto: Relazione tecnica

tavola n°: **AI- 07**

scala elaborato: /

cod. PBM: 2018EDSCONC05

data: GIUGNO 2019

rev: 1/2019

## PROGETTO ANTINCENDIO

## DOCUMENTAZIONE RELATIVA AD ATTIVITA' REGOLATA DA SPECIFICHE DISPOSIZIONI ANTINCENDIO (Decreto 7.8.2012 - All. I - Parte B)

### B1 - RELAZIONE TECNICA

**La relazione tecnica è redatta a dimostrazione dell'osservanza delle specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi.**

#### **DISPOSIZIONE ANTINCENDIO: DECRETO 26 AGOSTO 1992**

**Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.**

#### **DISPOSIZIONI ANTINCENDIO COLLEGATE**

Circ. M.I. P954/4122 (17.5.1996)	Chiarimenti sulla larghezza delle porte delle aule didattiche ed esercitazioni
Circ. M.I. P2244/4122 (30.10.1996)	Chiarimenti applicativi e deroghe in via generale al DM 26.8.1992
L. 649 (23.12.1996)	Differimento di termini previsti in materia di interventi in campo economico e sociale
D.M. 5.8.1998	Regolamento recante norme per l'individuazione delle particolari esigenze delle università
L. 265 (3.8.1999)	Disposizioni in materia di autonomia e ordinamento degli enti locali e modifiche alla L 142/90
D.M. 20.12.2012	Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

### **PREMESSA**

Il presente progetto si riferisce ad un edificio scolastico di nuova costruzione da destinarsi a Scuola costituito da piano terra, primo piano e secondo piano.

Ai sensi dell'Articolo 1 del DM 26.8.1992, l'edificio in oggetto è classificato:  
tipo 4, scuola con numero di presenze contemporanee da 801 a 1200 persone.

L'attività è individuata al Punto 67 del D.P.R. 01.08.2011, n. 151: "*Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti. Asili nido con oltre 30 persone presenti*".

L'altezza antincendi dell'edificio è inferiore a 12 m.

La presenza massima contemporanea sarà di 1200 persone.

In particolare sono presenti 18 aule da 31 presenze ciascuna su piano primo e secondo per un totale di  $31 \cdot 18 \cdot 2 = 1116$  presenze, oltre a un massimo di 84 presenze di personale di servizio, per un totale massimo di 1200 presenze.

Per le presenze massime in ogni aula si fa riferimento alla legge 6 agosto 2008, n. 133, come indicato nel successivo paragrafo 5.0.

Superando le 1000 presenze la scuola si classifica ad alto rischio incendio come prescritto dal punto 9.2 dell'allegato IX del DM 10/03/98.

Sul coperto sarà presente un impianto fotovoltaico avente circa 50 kWp certificato in classe 1 di reazione al fuoco.

La struttura portante sarà in legno con pannelli di x-lam, travi e pilastri di acciaio su platea di calcestruzzo armato.

La struttura dei vani ascensori sarà in acciaio.

I vani scale saranno in acciaio o in legno-acciaio come specificato in relazione.

L'edificio è articolato in tre blocchi principali come evidenziato dalla figura seguente.

Il blocco A-B al piano terra avrà i laboratori di fisica, chimica e informatica oltre ad alcuni locali accessori, mentre ai piani superiori ci saranno aule didattiche.

Il blocco C al piano terra avrà la portineria e una sala conferenze (con meno di 100 presenze), mentre ai piani superiori ci sarà l'aula informatica, l'aula professori, la presidenza e alcuni locali accessori.

Il blocco D al piano terra avrà la biblioteca, uffici e alcuni locali accessori, mentre ai piani superiori ci saranno aule didattiche e alcuni locali accessori.

Nella figura seguente sono state indicate solo le uscite di sicurezza dei corridoi, oltre a queste sono presenti al piano terra anche le uscite esclusive dei laboratori, della biblioteca e della sala conferenze che, per chiarezza del disegno, qui non sono state indicate ma sono evidenti negli elaborati grafici allegati alla presente richiesta di valutazione del progetto.

L'idea di base del Polo Dinamico è la costruzione di una scuola che possa essere di supporto ad altre scuole che, per alcuni periodi, necessitano della ristrutturazione dei propri locali e quindi del trasloco temporaneo degli studenti.

Per questo motivo il Polo Dinamico è stato pensato a blocchi con autonomia funzionale e che possano anche essere affidati a dirigenti scolastici diversi.

In particolare si distinguono il blocco A-B, il blocco C e il blocco D.

Di questi, il blocco C potrà essere utilizzato sia da solo in orari extrascolastici e non contemporaneamente all'attività didattica anche da enti esterni che potranno usufruire della sala conferenze, della sala informatica oppure degli altri locali. Nel blocco C è inoltre presente la portineria di tutta la scuola che farà anche da punto di gestione delle emergenze.

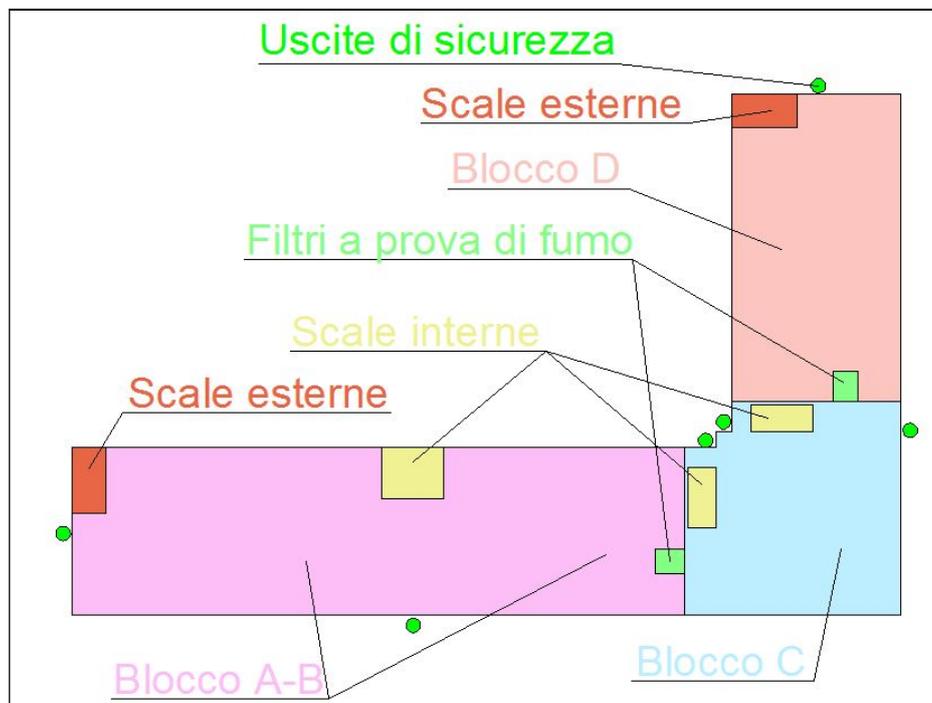
Il blocco A-B sarà sempre utilizzato con il blocco C

Il blocco D sarà sempre utilizzato con il blocco C

Il blocco A-B e il blocco D potranno essere affidati ad un unico dirigente scolastico oppure a due dirigenti scolastici diversi a seconda delle necessità del momento.

Per questo motivo le uscite di sicurezza sono state predisposte per il funzionamento indipendente di:

- Blocco C (utilizzabile singolarmente solo in orario extrascolastico anche da enti esterni)
- Blocco A-B e blocco C
- Blocco D e blocco C
- Blocco A-B, blocco C e blocco D



Relativamente al rischio incendio, la scuola a capacità completa, superando le 1000 presenze, si classifica ad alto rischio incendio come prescritto dal punto 9.2 dell'allegato IX del DM 10/03/98.

Pertanto il sistema di allarme incendio è stato dimensionato con una raggiungibilità dei pulsanti di massimo 15 metri come prescritto dal punto 6.2.1 della UNI 9795:2013.

Relativamente al calcolo della classe del compartimento si fa riferimento alla circolare Prot. n° P414/4122 sott.55 del 28 marzo 2008 che ha come oggetto chiarimenti e indirizzi applicativi del DM 09/03/2007. In tale circolare, la classificazione delle aree prevista nella tabella 2 del DM 09/03/2007 (dove viene identificato il fattore  $\delta_2$  che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento) viene calcolata in analogia ai livelli di pericolosità indicati nell'appendice B della UNI 10779.

In questo caso il livello di pericolosità della UNI 10779, prescritto dal DM 20/12/2012, è il livello 2, pertanto in sede di calcolo della resistenza al fuoco dei compartimenti verrà preso come riferimento  $\delta_2 = 1,00$ .

## **1 GENERALITÀ**

### **1.0 SCOPO**

La presente relazione descrive le predisposizioni da realizzare allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio, nell'edificio scolastico in oggetto.

Per quanto concerne i termini e le definizioni si rimanda al DM 30.11.1983

### **1.1 CAMPO DI APPLICAZIONE**

L'edificio è di nuova costruzione.

### **1.2 CLASSIFICAZIONE**

L'edificio scolastico in oggetto, in base alla presenza contemporanea di alunni e personale docente, è classificato al tipo:

tipo 4) scuola con numero di presenze contemporanee da 801 a 1200 persone;

L'edificio fa parte di un complesso scolastico, non comunica con altri edifici e rientra nella categoria riferita al proprio affollamento.

## **2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

### **2.0 SCELTA DELL'AREA**

L'edificio scolastico non sarà ubicato in prossimità di attività che comportino gravi rischi di incendio e/o di esplosione.

Per quanto riguarda la scelta del sito, si sono tenute presenti le disposizioni contenute nel DM 18.12.1975.

### **2.1 UBICAZIONE**

L'edificio scolastico sarà ubicato in un edificio indipendente costruito per tale specifica destinazione ed isolato da altri.

### **2.2 ACCESSO ALL'AREA**

Per consentire l'intervento dei mezzi dei Vigili del Fuoco, gli accessi all'area ove sorgono gli edifici scolastici avranno i seguenti requisiti minimi:

- larghezza: 3,5 m;
- altezza libera: 4 m;
- raggio di svolta: 13 m;
- pendenza: non superiore al 10%;
- resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 t sull'asse anteriore e 12 t sull'asse posteriore; passo 4 m).

L'utilizzo degli spazi esterni, di pertinenza dell'edificio, ai fini del parcheggio di autoveicoli, non pregiudicherà l'accesso e la manovra dei mezzi di soccorso e non costituirà ostacolo al deflusso delle persone.

In particolare la viabilità interna carrabile verrà regolamentata a senso unico da via Garavaglia a via Zacconi per i parcheggi interni delle auto.

In condizioni di emergenza verrà inibito l'uso delle auto e verrà reso disponibile l'accesso per i soli mezzi di soccorso e vvf da via Zacconi.

## **2.3 ACCOSTAMENTO AUTOSCALE**

L'edificio avrà i locali ad un'altezza inferiore a 12 m, pertanto non sono richiesti particolari requisiti per l'accostamento delle autoscale dei Vigili del Fuoco.

## **2.4 SEPARAZIONE**

L'edificio nel suo complesso sarà di tipo indipendente, pertanto non sono necessarie separazioni. Gli spazi dell'edificio potranno essere utilizzati sia parzialmente da un unico dirigente scolastico, sia da scuole facenti capo a dirigenti scolastici diversi, per questo motivo sono stati previsti due filtri a prova di fumo per separare i tre blocchi principali.

Il blocco centrale (blocco C) inoltre potrà essere utilizzato anche per attività extrascolastiche non contemporanee all'attività scolastica.

Tutti e tre i blocchi hanno accessi ed uscite indipendenti.

Nell'edificio scolastico non è previsto l'alloggio per il custode.

## **3 COMPORTAMENTO AL FUOCO**

### **3.0 RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE**

Le caratteristiche di resistenza al fuoco degli elementi strutturali saranno valutate secondo le prescrizioni e le modalità di prova stabilite nel Decreto Ministeriale 9 marzo 2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco".

In allegato viene sviluppato il calcolo del carico di incendio secondo il DM 9 marzo 2007.

I compartimenti considerati nel calcolo saranno:

- Laboratorio di chimica e scienze naturali
- Biblioteca
- Blocco scuola A-B
- Blocco scuola C
- Blocco scuola D
- Deposito fisica (due identici)
- Locale tecnico elettrico da 10,7 mq
- Locale tecnico elettrico da 12 mq

L'edificio, di altezza antincendi non superiore a 24 m, sarà dotato di strutture realizzate in modo da garantire una resistenza al fuoco di almeno R 60 (portanti) e REI 60 (separanti).

Per le strutture di pertinenza delle aree a rischio specifico saranno applicate le disposizioni emanate nelle relative normative.

Il calcolo è stato svolto seguendo quanto indicato dal DM 9/3/2007 e relativa Lettera Circolare Prot. n° 414/4122 sott. 55 del 28 marzo 2008 a chiarimento dello stesso Decreto.

Per i compartimenti laboratorio di chimica e scuola (Blocco A-B, Blocco C e Blocco D), essendo l'attività di nuova costruzione, non si ha a disposizione l'inventario dei materiali presenti, pertanto si adottano il carico di incendio orientativo specifico per attività e il frattile 80% consigliati dalla Lettera Circolare sopra citata.

Per il compartimento Biblioteca invece viene calcolato il carico di incendio massimo in assoluto che può essere mantenuto avendo un compartimento REI 90 e che il titolare dell'attività dovrà rispettare.

Per i compartimenti depositi di fisica e locali quadri elettrici, analogamente alla biblioteca, viene calcolato il carico di incendio massimo in assoluto che può essere mantenuto avendo un compartimento REI 60 e che il titolare dell'attività dovrà rispettare.

Il fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta viene calcolato in analogia ai livelli di pericolosità indicati nell'appendice B della UNI 10779.

In questo caso il livello di pericolosità della UNI 10779, prescritto dal DM 20/12/2012, è il livello 2, pertanto per il calcolo della resistenza al fuoco dei compartimenti verrà preso come riferimento  $\delta_2 = 1,00$ .

Avendo una struttura portante in legno viene considerato il contributo della stessa al carico di incendio totale, in particolare:

- Le pareti sono state protette con pannelli incombustibili, tipo Knauf Fireboard, specificatamente progettati per la protezione all'incendio e verificati con calcolo analitico riportato in abbinamento al calcolo strutturale. Per questo motivo si considera lo spessore di carbonatazione che deriva da tale calcolo pari a 25 mm per R 60 con lastra da 20 mm e 26,5 mm per R 90 con lastra da 30 mm.
- I soffitti dei compartimenti R 60 non hanno specifica protezione, pertanto si considera lo spessore di carbonatazione completo di 49 mm
- Il soffitto della biblioteca è protetto con lastra da 20 mm analoga a quella prevista per le pareti, pertanto lo spessore di carbonatazione considerato è 46,1 mm a 90 minuti
- I pavimenti non hanno specifica protezione al fuoco ma il pacchetto di calpestio comprende anche una lastra di fibrogesso da 20 mm in aderenza alla struttura, pertanto, nel calcolo del carico di incendio, si considera il coefficiente riduttivo  $\Psi_i = 0,85$  che rappresenta il fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile, assunto 0,85 per materiali contenuti in contenitori non combustibili e non appositamente progettati per resistere al fuoco
- In tutti i casi si considera il fattore di partecipazione alla combustione pari a 0,80 per il legno.

I fattori di protezione presi in considerazione saranno:

- Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme di incendio: costituito dalla rilevazione fumi e allarme conforme alla UNI 9795
- Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio: in quanto gli addetti antincendio devono conseguire l'attestato di idoneità tecnica per attività di tipo C di cui all'allegato IX del DM 10/3/98
- Rete idrica antincendio interna: costituita dalla rete idranti calcolata con il livello 2 di pericolosità di cui alla UNI 10779:2014 e relativa alimentazione di tipo singola superiore come prescritto dal DM 20/12/2012
- Percorsi protetti di accesso: per i compartimenti che hanno accesso diretto dall'esterno (non considerato quindi per depositi e locali tecnici)
- Accessibilità ai mezzi di soccorso V.V.F.: in quanto l'accessibilità all'area soddisfa i requisiti della regola tecnica.

Come indicato nei calcoli allegati, il compartimento della biblioteca avrà 90 minuti di resistenza al fuoco, tutti gli altri compartimenti 60 minuti.

### 3.1 REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

Le caratteristiche di reazione al fuoco dei materiali saranno le seguenti:

- a) negli atri, nei corridoi, nei disimpegno, nelle rampe, nei passaggi in genere e nelle vie di esodo, saranno impiegati materiali di classe (A2-s1,d0) / (A2-s2,d0) / (A2-s1,d1) / (B-s1,d0) / (B-s2,d0) / (B-s1,d1) per gli impieghi a parete, (A2<sub>FL</sub>-s1) / (B<sub>FL</sub>-s1) / (C<sub>FL</sub>-s1) per gli impieghi a pavimento e (A2-s1,d0) / (A2-s2,d0) / (B-s1,d0) / (B-s2,d0) per gli impieghi a soffitto, in ragione, al massimo, del 50% della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitti + proiezioni orizzontali delle scale); per le restanti parti saranno impiegati materiali di classe A1 per pareti e soffitti e A1<sub>FL</sub> per pavimenti;
- b) in tutti gli altri ambienti i materiali di rivestimento dei pavimenti saranno di classe A1<sub>FL</sub> / (A2<sub>FL</sub>-s1) / (A2<sub>FL</sub>-s2) / (B<sub>FL</sub>-s1) / (B<sub>FL</sub>-s2) / (C<sub>FL</sub>-s1) / (C<sub>FL</sub>-s2) / (D<sub>FL</sub>-s1); gli altri materiali di rivestimento saranno di classe (A1) / (A2-s1,d0) / (A2-s2,d0) / (A2-s3,d0) / (A2-s1,d1) / (A2-s2,d1) / (A2-s3,d1) / (B-s1,d0) / (B-s2,d0) / (B-s1,d1) / (B-s2,d1) per impieghi a parete e (A2-s1,d0) / (A2-s2,d0) / (A2-s3,d0) / (A2-s1,d1) / (A2-s2,d1) / (A2-s3,d1) / (B-s1,d0) / (B-s2,d0) / (B-s3,d0) per impieghi a soffitto;
- c) i materiali di rivestimento combustibili, ammessi nelle varie classi di reazione al fuoco saranno posti in opera in aderenza agli elementi costruttivi, di classe A1 (se pareti e soffitti) o di classe A1<sub>FL</sub> (se pavimenti), escludendo spazi vuoti o intercapedini;

Nella scuola in oggetto si prevede l'installazione di un pavimento sopraelevato al piano terra per permettere l'installazione degli impianti e garantire una adeguata ispezionabilità.

Le specifiche tecniche relative al pavimento sopraelevato, al fine della valutazione del presente progetto, vengono prese come riferimento dal DM 22 febbraio 2006 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici" in quanto quest'ultimo decreto prende in considerazione anche tale tipologia costruttiva a differenza del DM 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica" che non le contempla.

Il DM 22/02/2006 al punto 5.2 comma 2, lettera c, cita:

*"... Ferme restando le limitazioni previste alla precedente lettera a), è consentita l'installazione di controsoffitti e pavimenti sopraelevati nonché di materiali di rivestimento e di materiali isolanti in vista posti non in aderenza agli elementi costruttivi, purché abbiano classe di reazione al fuoco non superiore a 1 o 1-1 e siano omologati tenendo conto delle effettive condizioni di impiego anche in relazione alle possibili fonti di innesco."*

Pertanto nel presente progetto si prevede, nel rispetto dei limiti di reazione al fuoco di cui al punto a), un pavimento sopraelevato di classe di reazione al fuoco non superiore a 1 o 1-1 (o Euroclasse equivalente) omologati tenendo conto delle effettive condizioni di impiego anche in relazione alle possibili fonti di innesco.

Il pavimento sopraelevato, in analogia a quanto richiesto per gli uffici, non avrà requisiti di resistenza al fuoco specifici.

d) i materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi, ecc.) saranno di classe di reazione al fuoco non superiore a 1.

I muri in legno portanti o tramezzi non portanti, non essendo materiali di rivestimento, non rientrano nel presente paragrafo pertanto saranno privi di specifici requisiti di reazione al fuoco, anche se a vista, ma il loro contributo rientra nel calcolo del carico di incendio.

Le scale esterne saranno completamente metalliche.

La scala a tre rampe, adiacente l'ascensore al centro del Blocco A-B, e le due scale presenti nel Blocco C avranno la struttura della pedata in lamiera metallica piegata con sovrastante tavola di legno da 3 cm collaborante, dove la tavola di legno risulterà a vista sulla pedata e non avrà specifica reazione al fuoco in quanto parte della struttura portante.

Le scale interne presenti nelle estremità del Blocco A-B e del Blocco D, in prossimità delle scale esterne, avranno la pedata in grigliato metallico e il pianerottolo in travi lamellari affiancate, pertanto anche per queste strutture non si prevede specifici requisiti di reazione al fuoco.

## 4 SEZIONAMENTI

### 4.0 COMPARTIMENTAZIONE

L'edificio, di altezza non superiore a 12 m, sarà suddiviso in compartimenti, anche costituiti da più piani, di superficie fino a 6.000 m<sup>2</sup>.

Gli elementi di suddivisione tra i compartimenti soddisferanno i requisiti di resistenza al fuoco indicati al precedente punto 3.0.

Descrizione dei compartimenti:

Compartimento costituito da:	Superficie totale (m <sup>2</sup> )
Laboratorio di Chimica e scienze naturali a piano terra	213
Deposito Fisica a piano terra PL3	14

Locale tecnico elettrico a piano terra LT 1	12
Deposito Fisica a piano terra PL4	14
Locale tecnico elettrico a piano terra LT 5	10,7
Biblioteca a piano terra	214
Blocco A-B piano terra primo e secondo	2663
Blocco C piano terra primo e secondo	1068
Blocco D piano terra primo e secondo	1240

#### 4.1 SCALE

Le caratteristiche di resistenza al fuoco dei vani scala saranno congrue con quanto previsto al precedente punto **3.0**.

La larghezza minima delle scale sarà di 1,2 m.

Le rampe saranno rettilinee, non presenteranno restringimenti, avranno non meno di tre gradini e non più di quindici; i gradini saranno a pianta rettangolare, avranno alzata e pedata costanti, rispettivamente non superiore a 17 cm (alzata) e non inferiore a 30 cm (pedata).

I vani scala, in analogia a quanto richiesto per attività più pericolose quali gli ospedali, avranno aperture di aerazione nella parte alta della parete esterna di superficie non inferiore a 1 mq, con sistema di apertura degli infissi comandato sia automaticamente da rivelatori di incendio, che manualmente da dispositivo posto in prossimità dell'entrata delle scale, in posizione segnalata (DM 18-09-2002 punto 3.5 c. 6).

#### 4.2 ASCENSORI E MONTACARICHI

Le caratteristiche di resistenza al fuoco dei vani ascensori saranno congrue con quanto previsto al precedente punto **3.0** relativamente ai compartimenti serviti, pertanto verrà raggiunto il requisito R 60.

L'installazione degli ascensori previsti rispetteranno il DM 15-09-2005.

In particolare l'intelaiatura di sostegno della cabina sarà realizzata in materiale non combustibile. Le pareti, il pavimento e il tetto saranno costituiti da materiale avente classe di reazione al fuoco non superiore a 1 (o Euroclasse equivalente).

Il vano di corsa dell'ascensore sarà non compartimentato rispetto al resto della scuola, quindi si classifica come di tipo aperto, pertanto le pareti dello stesso, le porte di piano e le eventuali altre porte o portelli di soccorso e ispezione saranno realizzati con materiali non combustibili.

### 5 MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA

#### 5.0 AFFOLLAMENTO

Il massimo affollamento ipotizzabile per le aule sarà conforme al DPR 20 marzo 2009 n. 81  
*"Norme per la riorganizzazione della rete scolastica e il razionale ed efficace utilizzo delle risorse umane della scuola, ai sensi dell'articolo 64, comma 4, del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n. 133. (09G0089) (GU Serie Generale n.151 del 02-07-2009)"*

Del quale si riportano i seguenti articoli

*"Art. 16. Disposizioni relative alla formazione delle classi iniziali negli istituti e scuole di istruzione secondaria di II grado*

- 1. Le classi del primo anno di corso degli istituti e scuole di istruzione secondaria di II grado sono costituite, di norma, con non meno di 27 allievi.*
- 2. Gli eventuali resti della costituzione di classi con 27 alunni sono distribuiti tra le classi dello stesso istituto, sede coordinata e sezione staccata o aggregata, qualora non sia possibile trasferire in istituti vicini dello stesso ordine e tipo le domande eccedenti, e senza superare, comunque, il numero di 30 studenti per classe;"*

Pertanto potranno prevedersi un numero massimo di 30 alunni oltre all'insegnante e l'indicazione del numero di persone risulterà da apposita dichiarazione rilasciata sotto la responsabilità del titolare dell'attività.

Il massimo affollamento ipotizzabile per le aree destinate a servizi sarà quello delle persone effettivamente presenti maggiorato del 20%.

Non sono previsti refettori e le palestre.

## **5.1 CAPACITÀ DI DEFLUSSO**

La capacità di deflusso per gli edifici scolastici sarà non superiore a 60 per ogni modulo per piano.

## **5.2 SISTEMA DI VIA DI USCITA**

L'edificio scolastico, sarà provvisto di un sistema organizzato di vie di uscita dimensionato in base al massimo affollamento ipotizzabile in funzione della capacità di deflusso e sarà dotato di almeno 2 uscite verso luogo sicuro.

Gli spazi frequentati dagli alunni o dal personale docente e non docente, distribuiti su più piani, saranno dotati, oltre che della scala che serve al normale afflusso, anche di una scala di sicurezza esterna metallica.

Il blocco C quando utilizzato da solo, in orari extra scolastici, non sarà utilizzato da alunni o da personale docente o non docente, per cui per questo blocco non si prevede l'installazione di scala di sicurezza esterna o scala a prova di fumo o scale protette. I tre piani fuori terra saranno serviti da due scale interne a giorno come evidente negli elaborati grafici allegati alla presente valutazione del progetto.

## **5.3 LARGHEZZA DELLE VIE DI USCITA**

La larghezza delle vie di uscita sarà multipla del modulo di uscita e non inferiore alla misura di due moduli (1,2 m).

La misurazione della larghezza delle singole uscite sarà eseguita nel punto più stretto della luce.

Le porte dei locali frequentati dagli studenti avranno, singolarmente, larghezza non inferiore a 1,2 m.

## **5.4 LUNGHEZZA DELLE VIE DI USCITA**

La lunghezza delle vie di uscita sarà non superiore a 60 m. Sarà misurata dal luogo sicuro fino alla porta più vicina di ogni locale frequentato da studenti o da personale docente e non docente, rispetto allo stesso.

## **5.5 LARGHEZZA TOTALE DELLE USCITE DI OGNI PIANO**

La larghezza totale delle uscite di ogni piano sarà determinata dal rapporto fra il massimo affollamento ipotizzabile e la capacità di deflusso.

L'edificio scolastico non occuperà più di tre piani fuori terra, pertanto la larghezza totale delle scale viene determinata sulla base del massimo affollamento ipotizzabile in uno dei piani serviti dalle scale. Il dimensionamento delle uscite a piano terra tiene conto del massimo affollamento previsto a tale livello, oltre all'eventuale larghezza delle scale provenienti dai piani superiori se non immettono direttamente all'aperto come da Nota Prot. n. P75-117/4122 sott. 32 del 12/02/2001).

Per il Blocco A-B:

- Secondo piano: 12 aule, 31 persone per aula, 14 persone di servizio, totale 386 persone; sono presenti la scala adiacente l'ascensore che ha 3 moduli (larghezza 180 cm), la scala esterna metallica che ha due moduli e l'uscita verso il Blocco C tramite filtro che ha tre moduli, per un totale

- di 8 moduli. Tali moduli sono sufficienti per evacuare  $8 \cdot 60 = 480$  persone, numero maggiore della capienza prevista.
- Primo piano: 12 aule, 31 persone per aula, 14 persone di servizio, totale 386 persone; sono presenti la scala adiacente l'ascensore che ha 3 moduli, la scala esterna metallica che ha due moduli, l'uscita verso il Blocco C, tramite filtro, di tre moduli e l'uscita diretta verso l'esterno su via Zacconi di tre moduli, per un totale di 11 moduli. Tali moduli sono sufficienti per evacuare  $11 \cdot 60 = 660$  persone, numero maggiore della capienza prevista.
- Piano terra, aula di fisica: presenti 3 uscite verso l'esterno da 3 moduli ciascuna, sufficienti per l'esodo di  $3 \cdot 3 \cdot 60 = 540$  persone, numero ben maggiore della capienza dell'aula pari a 93 persone.
- Piano terra, aula di chimica e scienze naturali: presenti 3 uscite verso l'esterno da 3 moduli ciascuna, sufficienti per l'esodo di  $3 \cdot 3 \cdot 60 = 540$  persone, numero ben maggiore della capienza dell'aula pari a 93 persone.
- Restanti spazi del Blocco A-B al piano terra: considerando che i moduli di uscita a piano terra si calcolano sommando l'affollamento dello stesso piano terra con quello del piano superiore maggiormente affollato e che al piano terra gli utenti dei laboratori escono dalle uscite dirette verso l'esterno, nella restante porzione del Blocco A-B risultano presenti massimo 15 persone il cui esodo, nell'ipotesi con maggiore affollamento, si considera congiunta alle 386 persone provenienti da uno dei due piani superiori, per un totale di 401 persone. Le uscite a piano terra sono tre, una in fondo al corridoio, una centrale e l'altra verso Blocco C tramite filtro, tutte da 3 moduli, per un totale di  $3 \cdot 3 = 9$  moduli dai quali possono evacuare  $9 \cdot 60 = 540$  persone, numero maggiore del massimo affollamento previsto.
- Inoltre è presente anche una ulteriore scala interna in testa al Blocco A-B, in prossimità della scala esterna. Tale scala non è stata presa in considerazione nel calcolo dell'esodo in quanto risultano già abbondanti i moduli considerati, ma rimane utile comunque in caso di necessità.

Per il Blocco D:

- Secondo piano: 6 aule, 31 persone per aula, 7 persone di servizio, totale 193 persone; sono presenti la scala esterna metallica che ha due moduli e l'uscita verso il Blocco C tramite filtro che ha tre moduli, per un totale di 5 moduli. Tali moduli sono sufficienti per evacuare  $5 \cdot 60 = 300$  persone, numero maggiore della capienza prevista.
- Primo piano: 6 aule, 31 persone per aula, 7 persone di servizio, totale 193 persone; sono presenti la scala esterna metallica che ha due moduli e l'uscita verso il Blocco C tramite filtro che ha tre moduli, per un totale di 5 moduli. Tali moduli sono sufficienti per evacuare  $5 \cdot 60 = 300$  persone, numero maggiore della capienza prevista.
- Piano terra, Biblioteca: presenti 3 uscite verso l'esterno da 3 moduli ciascuna, sufficienti per l'esodo di  $3 \cdot 3 \cdot 60 = 540$  persone, numero ben maggiore della capienza della stessa biblioteca pari a 43 persone.
- Restanti spazi del Blocco D al piano terra: considerando che i moduli di uscita a piano terra si calcolano sommando l'affollamento dello stesso piano terra con quello del piano superiore maggiormente affollato e che al piano terra gli utenti della biblioteca escono dalle uscite dirette verso l'esterno, nella restante porzione del Blocco D risultano presenti massimo 12 persone il cui esodo, nell'ipotesi con maggiore affollamento, si considera congiunta alle 193 persone provenienti da uno dei due piani superiori, per un totale di 205 persone. Le uscite a piano terra sono due, una in fondo al corridoio e l'altra verso Blocco C tramite filtro, entrambe da 3 moduli, per un totale di  $3 \cdot 2 = 6$  moduli dai quali possono evacuare  $6 \cdot 60 = 360$  persone, numero maggiore del massimo affollamento previsto.
- Inoltre è presente anche una ulteriore scala interna in testa al Blocco D, in prossimità della scala esterna. Tale scala non è stata presa in considerazione nel calcolo dell'esodo in quanto risultano già abbondanti i moduli considerati, ma rimane utile comunque in caso di necessità.

Per il Blocco C (scenario di utilizzo da solo in orario extrascolastico):

- Secondo piano: locale professori avente affollamento massimo 58 persone dove sono presenti due uscite da due moduli ciascuna verso il corridoio; locale presidenza/riunioni e rimanente parte del secondo piano si ha un affollamento massimo di 20 persone. In totale il Blocco C ha una presenza massima al secondo piano di 78 persone; sono presenti due scale da due moduli ciascuno, utili all'esodo di  $2 \cdot 2 \cdot 60 = 240$  persone
- Primo piano: aula informatica avente affollamento massimo 58 persone dove sono presenti due uscite da due moduli ciascuna verso il corridoio; rimanente parte del primo piano ha un affollamento massimo di 20 persone. In totale le presenze massime al primo piano risultano 78 persone; sono presenti due scale da due moduli ciascuno, utili all'esodo di  $2 \cdot 2 \cdot 60 = 240$  persone
- Piano terra, sala conferenze: le presenze massime risultano 99 persone; sono presenti cinque uscite dirette verso l'esterno da tre moduli ciascuno, utili all'esodo di  $5 \cdot 3 \cdot 60 = 900$  persone
- Piano terra, portineria/ufficio: 6 persone con uscita diretta verso l'esterno da 3 moduli.

- Restanti spazi del Blocco C a piano terra, massimo 12 persone. Considerando che dal piano superiore più affollato arrivano 78 persone si ha che per l'esodo risultano massimo 90 persone. Sono presenti due uscite da due moduli ciascuno verso il giardino retrostante la scuola e l'ingresso principale da tre moduli per un totale di 7 moduli utili per l'esodo di  $7 \times 60 = 420$  persone.

Per il Blocco C utilizzato congiuntamente al Blocco A-B:

- Secondo piano: presenze massime 386 persone del Blocco A-B e 78 persone del Blocco C, per un totale di 464 persone; sono presenti 8 moduli per il Blocco A-B e 4 moduli per il Blocco C, per un totale di 12 moduli. Tali moduli sono sufficienti per evacuare  $12 \times 60 = 720$  persone, numero maggiore della capienza prevista.
- Primo piano: presenze massime 386 persone del Blocco A-B e 78 persone del Blocco C, per un totale di 464 persone; sono presenti 11 moduli per il Blocco A-B e 4 moduli per il Blocco C, per un totale di 15 moduli. Tali moduli sono sufficienti per evacuare  $15 \times 60 = 900$  persone, numero maggiore della capienza prevista.
- Piano terra, escludendo laboratori e sala conferenza perché dotate di proprie uscite di emergenza già precedentemente verificate, nei restanti spazi risultano presenti 15 persone per il Blocco A-B e 12 persone dal Blocco C, mentre dal piano superiore più affollato arrivano 386 persone dal Blocco A-B e 78 persone dal Blocco C, per un totale di 491 persone; sono presenti due uscite verso l'esterno da tre moduli ciascuna per il blocco A-B e un totale di 7 moduli per il Blocco C, per complessivi 13 moduli. Tali moduli sono sufficienti per evacuare  $13 \times 60 = 780$  persone, numero maggiore della capienza prevista.

Per il Blocco C utilizzato congiuntamente al Blocco D:

- Secondo piano: presenze massime 193 persone del Blocco D e 78 persone del Blocco C, per un totale di 271 persone; sono presenti 2 moduli per il Blocco D e 4 moduli per il Blocco C, per un totale di 6 moduli. Tali moduli sono sufficienti per evacuare  $6 \times 60 = 360$  persone, numero maggiore della capienza prevista.
- Primo piano: presenze massime 193 persone del Blocco D e 78 persone del Blocco C, per un totale di 271 persone; sono presenti 2 moduli per il Blocco D e 4 moduli per il Blocco C, per un totale di 6 moduli. Tali moduli sono sufficienti per evacuare  $6 \times 60 = 360$  persone, numero maggiore della capienza prevista.
- Piano terra, escludendo la biblioteca e sala conferenza perché dotate di proprie uscite di emergenza già precedentemente verificate, nei restanti spazi risultano presenti 12 persone per il Blocco D e 12 persone dal Blocco C, mentre dal piano superiore più affollato arrivano 193 persone dal Blocco D e 78 persone dal Blocco C, per un totale di 295 persone; sono presenti una uscita verso l'esterno da tre moduli per il blocco D e un totale di 7 moduli per il Blocco C, per complessivi 10 moduli. Tali moduli sono sufficienti per evacuare  $10 \times 60 = 600$  persone, numero maggiore della capienza prevista.

Per la capacità completa Blocchi A-B + Blocco C + Blocco D:

- Per questo scenario, essendo la capienza massima della scuola di 1200 persone, si considera la presenza massima al secondo piano, Blocco A-B di 386 persone, Blocco C di 78 persone e Blocco D di 193 persone, per un totale di 657 persone. I moduli totali presenti al secondo piano sono costituiti dalle due scale esterne da due moduli ciascuna, la scala adiacente l'ascensore di tre moduli, e le due scale del Blocco C da due moduli ciascuna, per un totale di 11 moduli, sufficienti per l'esodo di  $11 \times 60 = 660$  persone
- Al primo piano la verifica risulta automaticamente soddisfatta perché sono presenti un numero maggiore di moduli di uscita.
- Al piano terra si considerano il numero massimo di presenze provenienti da uno dei due piani superiori, pari a 657 persone oltre a quelle presenti nelle aree che non hanno uscita diretta verso l'esterno (quindi escludendo biblioteca, sala conferenze e laboratori) per un totale di 12 persone per il Blocco D, 12 per il Blocco C e 15 persone per il Blocco A-B, per un totale di 696 persone; sono presenti quattro uscite da tre moduli e due uscite da due moduli per totali 16 moduli, sufficienti per l'esodo di  $16 \times 60 = 960$  persone.

## 5.6 NUMERO DELLE USCITE

Il numero delle uscite dai singoli piani dell'edificio non sarà inferiore a due. Esse saranno poste in punti ragionevolmente contrapposti.

I locali destinati ad uso collettivo (spazi per esercitazioni, spazi per l'informazione ed attività parascolastiche, mense, dormitori) saranno dotati, oltre che della normale porta di accesso, anche di almeno una uscita di larghezza non inferiore a due moduli, apribile nel senso del deflusso, con sistema a semplice spinta, che adduca in luogo sicuro.

Le aule didattiche dell'edificio scolastico prevedono una presenza massima di persone superiore a 25 e saranno servite da almeno una porta ogni 50 persone presenti; le porte avranno larghezza almeno di 1,20 m e si apriranno nel senso dell'esodo.

Le aule didattiche (laboratorio di chimica a piano terra) per esercitazione dove si depositano o manipolano sostanze infiammabili o esplosive, prevedono una presenza massima di persone superiore a 5 e saranno servite da almeno una porta ogni 50 persone presenti; le porte avranno larghezza almeno di 1,20 m e si apriranno nel senso dell'esodo.

Le porte che si aprono verso corridoi interni di deflusso saranno realizzate in modo da non ridurre la larghezza utile dei corridoi stessi in quanto apribili a 180°.

In analogia a quanto richiesto per il pubblico spettacolo (DM 19/08/1996 p.to 4.3.1), tra gli elementi sporgenti non verranno considerati quelli posti ad un'altezza superiore a 2 metri, gli estintori ed i corrimano con sporgenza non superiore a 8 cm.

## **6 SPAZI A RISCHIO SPECIFICO**

### **6.0 CLASSIFICAZIONE**

L'edificio scolastico avrà spazi a rischio specifico così classificati:

- spazi per esercitazioni;
- spazi per depositi;
- servizi tecnologici;
- spazi per l'informazione e le attività parascolastiche;

### **6.1 SPAZI PER ESERCITAZIONI**

Gli spazi per esercitazioni saranno tutti quei locali ove si svolgano prove, esercitazioni, sperimentazioni, lavori, ecc. connessi con l'attività scolastica.

Gli spazi per esercitazioni ed i locali per depositi annessi saranno ubicati ai piani fuori terra.

Vengono considerati spazi per esercitazione soggetti alla compartimentazione REI e all'uscita diretta verso l'esterno il laboratorio di chimica e scienze naturali e la biblioteca.

Gli altri spazi per esercitazioni, non avendo materiali rischiosi per carico di incendio o per caratteristiche di infiammabilità e esplosività o per complessità degli impianti non rientrano in tale fattispecie come da Nota prot. n. P797/4122 sott. 32 del 05/07/2001.

Indipendentemente dal tipo di materiale impiegato nella realizzazione, le strutture di separazione avranno caratteristiche di resistenza al fuoco valutate secondo le prescrizioni e le modalità di prova stabilite nel Decreto Ministeriale 9 marzo 2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco".

Il dimensionamento degli spessori e delle protezioni da adottare per i vari tipi di materiali nonchè la classificazione dei locali in funzione del carico di incendio, saranno determinati con le modalità specificate nel DM 9.3.2007 citato.

Le predette strutture saranno comunque realizzate in modo da garantire una resistenza al fuoco di almeno REI 60.

Le comunicazioni tra il locale per esercitazioni ed il locale deposito annesso, saranno munite di porte dotate di chiusura automatica ed aventi resistenza al fuoco almeno REI 60.

Non saranno utilizzate e depositate sostanze radioattive o macchine radiogene.

Negli spazi per esercitazioni non verranno manipolate sostanze esplosive o infiammabili o gas aventi densità superiore a 0,8. Verranno utilizzati solo becchi bunsen o altri bruciatori a gas naturale o gpl i quali non

ricadono tra le sostanze esplosive o infiammabili come da Nota Prot. P832/4122 sott. 32 del 2/8/2000 e Lett. Circ. 30/10/1996 n. 2244/4122.

Le apparecchiature di laboratorio alimentate a combustibile gassoso avranno ciascun bruciatore dotato di dispositivo automatico di sicurezza totale che intercetti il flusso del gas in caso di mancanza di fiamma.

## **6.2 SPAZI PER DEPOSITI**

Gli spazi per deposito o magazzino saranno tutti quegli ambienti destinati alla conservazione di materiali per uso didattico e per i servizi amministrativi.

I depositi di materiali solidi combustibili saranno ubicati ai piani fuori terra.

Indipendentemente dal tipo di materiale impiegato, le strutture di separazione avranno caratteristiche di resistenza al fuoco valutate secondo le prescrizioni e le modalità di prova stabilite nel Decreto Ministeriale 9 marzo 2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco".

Il dimensionamento degli spessori e delle protezioni da adottare per i vari tipi di materiali nonché la classificazione dei locali in funzione del carico di incendio, saranno determinati con le modalità specificate nel DM 9.3.2007 citato.

Le predette strutture saranno comunque realizzate in modo da garantire una resistenza al fuoco di almeno REI 60.

L'accesso al deposito avverrà tramite porte REI 60 dotate di congegno di autochiusura.

I locali di deposito dell'edificio scolastico, situati ai piani fuori terra, avranno una superficie massima lorda di 1000 m<sup>2</sup>.

I suddetti locali avranno apertura di aerazione di superficie non inferiore ad 1/40 della superficie in pianta; tali aperture saranno protette da robuste griglie a maglia fitta.

Le aperture saranno normalmente chiuse da infisso apribile all'occorrenza.

Il carico di incendio di ogni singolo locale potrà superare i 30 kg/m<sup>2</sup> avendo protetto l'attività con un impianto di rilevazione fumi.

Non si prevede l'installazione di impianti sprinkler perché tutti i locali destinati a deposito sono fuori terra (DM 20/12/2012).

I locali dell'edificio scolastico saranno dotati di estintori, di tipo approvato, di capacità estinguente non inferiore a 21A, in ragione di uno ogni 200 m<sup>2</sup> di superficie.

Non saranno presenti depositi di materiali infiammabili liquidi e gassosi.

All'interno del volume dell'edificio, in armadi metallici dotati di bacino di contenimento, per esigenze didattiche ed igienico-sanitarie, saranno detenuti complessivamente 20 litri di liquidi infiammabili.

## **6.3 SERVIZI TECNOLOGICI**

### **6.3.0 Impianti di produzione di calore**

Per gli impianti di produzione di calore saranno rispettate le disposizioni di prevenzione incendi in vigore. Non saranno utilizzate stufe funzionanti a combustibile liquido o gassoso, per il riscaldamento di ambienti.

### **6.3.1 Impianti di condizionamento e di ventilazione**

L'edificio scolastico sarà dotato di impianti di condizionamento e di ventilazione localizzati.

I gruppi frigoriferi utilizzeranno, come fluidi frigoriferi, prodotti non infiammabili.

L'edificio scolastico non è dotato di un impianto centralizzato di condizionamento avente potenza superiore a 75 kW né una portata di aria superiore a 50.000 m<sup>3</sup>/h;

Le condotte non attraverseranno luoghi sicuri, vie di uscita, locali che presentino pericolo di incendio, esplosione e di scoppio.

Le condotte attraverseranno strutture che delimitano i compartimenti, pertanto nelle condotte stesse sarà installata, in corrispondenza degli attraversamenti, almeno una serranda resistente al fuoco REI 60.

#### **6.3.1.1 Dispositivo di controllo**

*Comando manuale.* L'impianto sarà dotato di un dispositivo di comando manuale, situato in un punto facilmente accessibile (a bordo del quadro elettrico di piano), per l'arresto dei ventilatori in caso di incendio.

*Dispositivi automatici termostatici.* L'impianto, a ricircolo d'aria, avrà una portata inferiore a 20.000 m<sup>3</sup>/h e non sarà provvisto di dispositivi termostatici di arresto automatico dei ventilatori.

#### **6.3.2 Condizionamento localizzato**

L'edificio scolastico sarà dotato di impianti di condizionamento dell'aria realizzato mediante armadi condizionatori, funzionanti con fluido refrigerante non infiammabile.

#### **6.3.3 Impianti centralizzati per la produzione di aria compressa**

L'edificio scolastico non sarà dotato di impianti centralizzati per la produzione di aria compressa.

### **6.4 SPAZI PER L'INFORMAZIONE E LE ATTIVITÀ PARASCOLASTICHE**

L'edificio scolastico disporrà di locali adibiti a "*spazi destinati all'informazione ed alle attività parascolastiche*" aventi la seguente destinazione:

- sala per rappresentazioni.

Detti spazi saranno ubicati in locali fuori terra.

I locali avranno una capienza massima inferiore alle cento persone e potranno avere un uso extrascolastico non contemporaneo all'attività scolastica.

Potrà essere affidato tutto il blocco C per attività extrascolastiche e non contemporanee all'attività scolastica.

Le comunicazioni avverranno unicamente nel rispetto delle disposizioni di cui al precedente punto **2.4**.

### **6.5 AUTORIMESSE**

L'edificio scolastico non sarà dotato di autorimesse.

### **6.6 SPAZI PER SERVIZI LOGISTICI**

#### **6.6.1 Mense**

L'edificio scolastico non sarà dotato di locali destinati alla distribuzione e/o consumazione dei pasti.

## **6.6.2 Dormitori**

L'edificio scolastico non sarà dotato di locali destinati all'alloggiamento.

# **7 IMPIANTI ELETTRICI**

## **7.0 GENERALITÀ**

Gli impianti elettrici dell'edificio scolastico saranno realizzati in conformità ai disposti di cui alla Legge n. 186 del 1.3.1968.

L'edificio sarà munito di interruttore generale, posto in posizione segnalata, che permette di togliere tensione all'impianto elettrico dell'attività; tale interruttore sarà munito di comando di sgancio a distanza, posto nelle vicinanze dell'ingresso o in posizione presidiata.

## **7.1 IMPIANTO ELETTRICO DI SICUREZZA**

L'edificio scolastico sarà dotato di un impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente, distinta da quella ordinaria.

L'impianto elettrico di sicurezza alimenterà le seguenti utilizzazioni, strettamente connesse con la sicurezza delle persone:

- illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux;
- impianto di diffusione sonora e/o impianto di allarme.

Nessun'altra apparecchiatura sarà collegata all'impianto elettrico di sicurezza.

L'alimentazione dell'impianto di sicurezza potrà essere inserita anche con comando a mano posto in posizione conosciuta dal personale.

L'autonomia della sorgente di sicurezza non sarà inferiore ai 30 minuti.

L'edificio scolastico sarà dotato di lampade singole con alimentazione autonoma.

Il dispositivo di carica degli accumulatori sarà di tipo automatico e tale da consentirne la ricarica completa entro 12 ore.

# **8 SISTEMI DI ALLARME**

## **8.0 GENERALITÀ**

L'edificio scolastico sarà munito di un sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale presenti in caso di pericolo.

Il sistema di allarme avrà caratteristiche atte a segnalare il pericolo a tutti gli occupanti il complesso scolastico ed il suo comando sarà posto in locale costantemente presidiato durante il funzionamento della scuola.

## **8.1 TIPO DI IMPIANTO**

L'edificio scolastico, di tipo 4 (presenza contemporanea da 801 a 1200 persone), avrà impianto di allarme manuale e automatico comandato dalla rilevazione fumi conforme alla UNI 9795:2013.

Si prevede inoltre anche un impianto di altoparlanti tipo EVAC.

L'impianto di allarme sarà comunque alimentato dall'impianto elettrico di sicurezza.

## **9 MEZZI ED IMPIANTI FISSI DI PROTEZIONE ED ESTINZIONE INCENDI**

### **9.0 GENERALITÀ**

L'edificio scolastico sarà dotato di idonei mezzi antincendio come di seguito precisato.

### **9.1 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO**

Ferme restando le disposizioni contenute nel decreto interministeriale 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i., la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti di protezione attiva contro l'incendio saranno eseguite in conformità alla regola dell'arte.

#### **9.1.1 Impianti di idranti e/o naspi**

Per la progettazione, installazione ed esercizio delle reti di idranti/naspi sarà utilizzata la norma UNI 10779. A tale norma si farà riferimento, per quanto applicabile, per la definizione dei requisiti minimi da soddisfare nella progettazione, installazione ed esercizio delle reti di idranti, così come ivi definite.

L'edificio scolastico, di tipo 4, sarà dotato di protezione interna contro l'incendio avente i requisiti prestazionali minimi prescritti dalla norma UNI 10779 per livello di pericolosità 2.

L'alimentazione idrica sarà almeno di tipo singola superiore, come definita dalla norma UNI EN 12845.

#### **9.1.2 Impianti di spegnimento automatico**

Articolo non applicabile in quanto l'attività non sarà dotata di sistemi automatici di spegnimento a pioggia, tipo sprinkler.

Non sono presenti locali interrati senza presenza continuativa di persone e con carico d'incendio superiore a 30 kg/m<sup>2</sup>.

### **9.2 ESTINTORI**

L'edificio scolastico sarà dotato di estintori portatili aventi capacità estinguente almeno 13A - 89B/C di tipo approvato dal Ministero dell'interno in ragione di almeno un estintore per ogni 200 m<sup>2</sup> di pavimento o frazione di detta superficie, con un minimo di due estintori per piano.

### **9.3 IMPIANTI FISSI DI RILEVAZIONE E/O DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI**

L'edificio avrà un impianto di rilevazione fumi in tutta l'attività utile anche a mantenere in posizione di apertura mediante magnete le porte Rei dei filtri a prova di fumo.

## **10 SEGNALETICA DI SICUREZZA**

La segnaletica di sicurezza, sarà realizzata applicando le disposizioni espressamente finalizzate alla sicurezza antincendio, di cui al DLgs n. 81 del 9.4.2008.

## **11 NORME DI SICUREZZA PER LE SCUOLE DI TIPO "0"**

Articolo non applicabile in quanto l'edificio scolastico non è di tipo "0"

## **12 NORME DI ESERCIZIO**

Il responsabile dell'attività predisporrà un registro dei controlli periodici ove saranno annotati tutti gli interventi ed i controlli, relativi all'efficienza dei seguenti impianti ed attrezzature, finalizzati alla sicurezza antincendio:

- impianti elettrici;
- illuminazione di sicurezza;
- presidi antincendio;
- dispositivi di sicurezza e di controllo;
- aree a rischio specifico;
- osservanza della limitazione dei carichi d'incendio nei vari ambienti dell'attività.

Tale registro sarà mantenuto costantemente aggiornato e reso disponibile per i controlli da parte dell'autorità competente.

### **12.0 PIANO DI EMERGENZA**

Sarà predisposto un piano di emergenza e saranno fatte prove di evacuazione, almeno due volte nel corso dell'anno scolastico.

### **12.1 VIA DI USCITA**

Le vie di uscita saranno tenute costantemente sgombre da qualsiasi materiale.

### **12.2 USCITE DI SICUREZZA**

L'agevole apertura e la funzionalità dei serramenti delle uscite di sicurezza non saranno in alcun caso compromesse, durante i periodi di attività della scuola; sarà verificata la loro efficienza prima dell'inizio delle lezioni.

### **12.3 ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI SICUREZZA**

Le attrezzature e gli impianti di sicurezza saranno controllati periodicamente in modo da assicurarne la costante efficienza.

### **12.4 DEPOSITI DI SOSTANZE INFIAMMABILI**

L'edificio scolastico non sarà dotato di locali per il deposito o per l'utilizzo di sostanze infiammabili o facilmente combustibili.

### **12.5 TRAVASO DI LIQUIDI INFIAMMABILI**

Nell'edificio scolastico non saranno utilizzati liquidi infiammabili.

### **12.6 DEPOSITO DI RECIPIENTI CONTENENTI GAS**

Nell'edificio scolastico non saranno depositati o utilizzati recipienti contenenti gas compressi.

### **12.7 INTERRUZIONE DELL'ALIMENTAZIONE DI COMBUSTIBILE**

Al termine dell'attività didattica o di ricerca, l'alimentazione centralizzata di apparecchiature o utensili con combustibili liquidi o gassosi sarà interrotta azionando le saracinesche di intercettazione del combustibile, la cui ubicazione sarà indicata mediante cartelli segnaletici facilmente visibili.

## 12.8 ARCHIVI E DEPOSITI

Nella Biblioteca, i materiali saranno depositati in modo da consentire una facile ispezionabilità, lasciando corridoi e passaggi di larghezza non inferiore a 0,9 m.

## 12.9 SCAFFALATURE

Eventuali scaffalature saranno a distanza non inferiore a 0,6 m dall'intradosso del solaio di copertura.

## 12.10 RESPONSABILE DELLA SICUREZZA

Il responsabile dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza.

Il responsabile dell'attività, trattandosi di un edificio scolastico di elevata complessità e capienza, per la gestione della sicurezza si avvarrà di un responsabile della sicurezza.

## 13 NORME TRANSITORIE

Articolo non applicabile in quanto l'edificio scolastico è di nuova costruzione.

## IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Come evidenziato nella Tavola allegata, l'edificio sarà servito da un impianto fotovoltaico avente potenza di picco circa 50 kW.

L'impianto sarà conforme alla Nota DCPREV prot. n° 1324 del 7 febbraio 2012 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione anno 2012".

### **Requisiti Tecnici**

L'impianto sarà progettato, realizzato e mantenuto a regola d'arte.

La progettazione seguirà la norma CEI 64-8/7 e i moduli fotovoltaici saranno dotati di marcatura CE.

L'installazione, di tipo incorporato nell'edificio, sarà eseguita in modo da evitare la propagazione dell'incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato, in particolare i pannelli costituenti il campo saranno certificati in classe 1 di reazione al fuoco, la copertura sarà classificata  $F_{roof}$  (senza specifici requisiti di reazione al fuoco) in conformità al caso 3/a dell'allegato B della Nota 6334 del 4/5/2012.

Sulla copertura non sono presenti EFC ma sono prospicienti le finestre del "Blocco C" più alto degli altri Blocchi. Tali aperture saranno distanti almeno 1 metro dal bordo esterno del campo dei pannelli fotovoltaici.

Gli elementi di compartimentazione interni al fabbricato disteranno almeno 1 metro dalla proiezione verticale del piano di appoggio dei pannelli fotovoltaici.

L'impianto fotovoltaico inoltre sarà provvisto di un dispositivo di comando di emergenza, ubicato in posizione segnalata ed accessibile che determini il sezionamento dell'impianto elettrico all'interno del fabbricato nei confronti delle sorgenti di alimentazione, ivi compreso il fotovoltaico.

All'interno del fabbricato adibito a scuola non saranno presenti zone ad elevato rischio di esplosione.

I componenti dell'impianto fotovoltaico non saranno installati in "luoghi sicuri" definiti come nel DM 30/11/1983 e non saranno d'intralcio nelle vie di esodo, bensì è previsto un locale al piano primo con accesso dall'esterno mediante porta metallica, adibito ad ospitare tali componenti oltre ad altri quadri elettrici.

Per il presente progetto, essendo sviluppato per un'attività dotata di regola tecnica, non si applica il DM 9/3/2007.

### **Documentazione**

A fine lavori verrà emessa la Dichiarazione di Conformità di tutto l'impianto fotovoltaico ai sensi del DM 37/2008. L'impianto avendo potenza nominale superiore a 20 kW avrà anche la documentazione prevista dalla Lett. Circ. P515/4101 del 24 aprile 2008.

### **Verifiche**

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

### **Segnaletica di sicurezza**

Sarà prevista la segnaletica di sicurezza nell'area ove è ubicato il generatore e i suoi componenti che riporti la dicitura "Attenzione: impianto fotovoltaico in tensione durante le ore diurne (... Volt)"

Tale segnaletica, resistente ai raggi ultravioletti, verrà installata ogni 10 metri per i tratti di condotta.

Tale segnaletica sarà installata anche in corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato.

I dispositivi di sezionamento di emergenza saranno individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al Titolo V del D.Lgs. 81/2008.

### **Salvaguardia operatori VVF**

Per quel che concerne la salvaguardia degli operatori VVF si segue quanto indicato nella nota Prot. EM 622/867 del 18/02/2011 recante "Procedure in caso di intervento in presenza di pannelli fotovoltaici e sicurezza degli operatori vigili del fuoco".

## Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

*decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007*

---

Progetto: **Polo Dinamico – Compartimento Blocco A-B**

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 medio	$Q_f = 285 \text{ MJ/mq}$	<b>Lett Circ 28/03/2008</b>
Tipologia di attività	<b>Scuola</b>	
Frattile 80%	1,22	<b>Lett Circ 28/03/2008</b>
Carico d'incendio specifico massimo	348 MJ/mq	
Area compartimento	2663 mq	

---

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie **da 2500 a 5000 mq**  $\delta_{q1} \quad 1,6$

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio	II	<i>Aree che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza</i>	$\delta_{q2}$	1
-------------------	----	---	---------------	---

## Fattore di protezione

Sistemi automatici di estinzione ad acqua			$\delta_{n1}$	
Sistemi automatici di estinzione ad altro estinguente			$\delta_{n2}$	
Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore			$\delta_{n3}$	
Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme di incendio			$\delta_{n4}$	0,85
Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio			$\delta_{n5}$	0,9
Rete idrica antincendio interna			$\delta_{n6}$	0,9
Rete idrica antincendio interna e esterna			$\delta_{n7}$	
Percorsi protetti di accesso			$\delta_{n8}$	0,9
Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.			$\delta_{n9}$	0,9
<hr/>				
Fattore relativo alle misure di protezione complessive			$\delta_n$	<b>0,56</b>

---

## Strutture in legno

Area della superficie esposta - pareti	2554,4	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	25	mm	<b>protezione con lastra da 20 mm</b>
Area della superficie esposta - soffitto	2663	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	49	mm	
Area della superficie esposta - pavimento	2064	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	49	mm	
Fattore di limitazione della partecipazione alla combustione (solo pavimenti)	0,85		<b>materiali contenuti in contenitori incombustibili e non appositamente progettati</b>
Area dei pianerottoli delle scale di estremità	17,48	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	49	mm	
Densità struttura legno	440	kg/mc	
Potere Calorifico legno	17,5	MJ/kg	
Fattore di partecipazione alla combustione	0,80		<b>materiale legno</b>
Carico d'incendio specifico legno	<b>Q<sub>f</sub> =</b>	650	MJ/mq

---

Carico d'incendio specifico di progetto

$$q_{f,d} = 998 * 1,60 * 1,0 * 0,56 = 891 \text{ MJ/mq}$$

Classe di riferimento per il livello di prestazione III = **60**

## Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

*decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007*

---

Progetto: **Polo Dinamico – Compartimento Blocco C**

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 medio	$q_f = 285$ MJ/mq	<b>Lett Circ 28/03/2008</b>
Tipologia di attività	<b>Scuola</b>	
Frattile 80%	1,22	<b>Lett Circ 28/03/2008</b>
Carico d'incendio specifico massimo	348 MJ/mq	
Area compartimento	1068 mq	

---

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie **da 1000 a 2500 mq**  $\delta_{q1}$  **1,4**

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio	II	<i>Aree che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza</i>	$\delta_{q2}$	1
-------------------	----	---	---------------	---

## Fattore di protezione

Sistemi automatici di estinzione ad acqua			$\delta_{n1}$	
Sistemi automatici di estinzione ad altro estinguente			$\delta_{n2}$	
Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore			$\delta_{n3}$	
Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme di incendio			$\delta_{n4}$	0,85
Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio			$\delta_{n5}$	0,9
Rete idrica antincendio interna			$\delta_{n6}$	0,9
Rete idrica antincendio interna e esterna			$\delta_{n7}$	
Percorsi protetti di accesso			$\delta_{n8}$	0,9
Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.			$\delta_{n9}$	0,9
<hr/>				
Fattore relativo alle misure di protezione complessive			$\delta_n$	<b>0,56</b>

---

## Strutture in legno

Area della superficie esposta - pareti	881,84	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	25	mm	<b>protezione con lastra da 20 mm</b>
Area della superficie esposta - soffitto	1068	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	49	mm	
Area della superficie esposta - pavimento	677	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	49	mm	
Fattore di limitazione della partecipazione alla combustione (solo pavimenti)	0,85		<b>materiali contenuti in contenitori incombustibili e non appositamente progettati</b>
Area delle pedate delle scale	6,84	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	30	mm	<b>spessore tavola 30 mm</b>
Area dei pianerottoli delle scale (2 facce)	67,56	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	49	mm	
Densità struttura legno	440	kg/mc	
Potere Calorifico legno	17,5	MJ/kg	
Fattore di partecipazione alla combustione	0,80		<b>materiale legno</b>

Carico d'incendio specifico legno  $Q_f = 612 \text{ MJ/mq}$

---

Carico d'incendio specifico di progetto

$$Q_{f,d} = 960 * 1,40 * 1,0 * 0,56 = 749 \text{ MJ/mq}$$

**Classe di riferimento per il livello di prestazione III = 60**

## Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

*decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007*

---

Progetto: **Polo Dinamico – Compartimento Blocco D**

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 medio	$q_f = 285$ MJ/mq	<b>Lett Circ 28/03/2008</b>
Tipologia di attività	<b>Scuola</b>	
Frattile 80%	1,22	<b>Lett Circ 28/03/2008</b>
Carico d'incendio specifico massimo	348 MJ/mq	
Area compartimento	1240 mq	

---

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie **da 1000 a 2500 mq**  $\delta_{q1}$  **1,4**

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio	II	<i>Aree che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza</i>	$\delta_{q2}$	1
-------------------	----	---	---------------	---

## Fattore di protezione

Sistemi automatici di estinzione ad acqua			$\delta_{n1}$	
Sistemi automatici di estinzione ad altro estinguente			$\delta_{n2}$	
Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore			$\delta_{n3}$	
Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme di incendio			$\delta_{n4}$	0,85
Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio			$\delta_{n5}$	0,9
Rete idrica antincendio interna			$\delta_{n6}$	0,9
Rete idrica antincendio interna e esterna			$\delta_{n7}$	
Percorsi protetti di accesso			$\delta_{n8}$	0,9
Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.			$\delta_{n9}$	0,9
<hr/>				
Fattore relativo alle misure di protezione complessive			$\delta_n$	<b>0,56</b>

---

## Strutture in legno

Area della superficie esposta - pareti	1730	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	25	mm	<b>protezione con lastra da 20 mm</b>
Area della superficie esposta - pareti vs Biblio	100,49	mq	
Spessore di carbonizzazione a 90 minuti	26,5	mm	<b>protezione con lastra da 30 mm</b>
Area della superficie esposta - soffitto	1240	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	49	mm	
Area della superficie esposta - pavimento	809	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	49	mm	
Area della superficie esposta - pavim vs Biblio	214	mq	
Spessore di carbonizzazione a 90 minuti	70	mm	
Fattore di limitazione della partecipazione alla combustione (solo pavimenti)	0,85		<b>materiali contenuti in contenitori incombustibili e non appositamente progettati</b>
Area dei pianerottoli delle scale di estremità	17,48	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	49	mm	
Densità struttura legno	440	kg/mc	

Potere Calorifico legno	17,5	MJ/kg	
Fattore di partecipazione alla combustione	0,80		<b>materiale legno</b>
Carico d'incendio specifico legno	$Q_f =$	765	MJ/mq

---

Carico d'incendio specifico di progetto

$$Q_{f,d} = 1113 * 1,40 * 1,0 * 0,56 = 869 \text{ MJ/mq}$$

Classe di riferimento per il livello di prestazione III	=	<b>60</b>
---	---	-----------

## Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007

---

Progetto: **Polo Dinamico – Compartimento Biblioteca**

Valore MASSIMO 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	$q_f = 1600 \text{ MJ/mq}$	<b>inteso come carico di incendio massimo</b>
Tipologia di attività	<b>Biblioteca</b>	
Frattile 80%	1	
Carico d'incendio specifico massimo	1600 MJ/mq	
Area compartimento	214 mq	

---

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie	da 0 a 500 mq	$\delta_{q1}$	1
------------	---------------	---------------	---

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio	II	<i>Aree che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza</i>	$\delta_{q2}$	1
-------------------	----	---	---------------	---

## Fattore di protezione

Sistemi automatici di estinzione ad acqua			$\delta_{n1}$	
Sistemi automatici di estinzione ad altro estinguente			$\delta_{n2}$	
Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore			$\delta_{n3}$	
Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme di incendio			$\delta_{n4}$	0,85
Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio			$\delta_{n5}$	0,9
Rete idrica antincendio interna			$\delta_{n6}$	0,9
Rete idrica antincendio interna e esterna			$\delta_{n7}$	
Percorsi protetti di accesso			$\delta_{n8}$	0,9
Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.			$\delta_{n9}$	0,9
<hr/>				
Fattore relativo alle misure di protezione complessive			$\delta_n$	<b>0,56</b>

---

## Strutture in legno

Area della superficie esposta - pareti	217	mq	
Spessore di carbonizzazione a 90 minuti	26,5	mm	<b>protezione con lastra da 30 mm</b>
Area della superficie esposta - soffitto	214	mq	
Spessore di carbonizzazione a 90 minuti	46,1	mm	<b>protezione con lastra da 20 mm</b>
Densità struttura legno	440	kg/mc	
Potere Calorifico legno	17,5	MJ/kg	
Fattore di partecipazione alla combustione	0,80		<b>materiale legno</b>
Carico d'incendio specifico legno	$q_f =$	450	MJ/mq

---

## Carico d'incendio specifico di progetto

$$q_{f,d} = 2050 * 1 * 1 * 0,56 = 1143 \text{ MJ/mq}$$

Classe di riferimento per il livello di prestazione III	=	<b>90</b>
---	---	-----------

# Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007

---

Progetto: **Polo Dinamico – Compartimenti Depositi di Fisica**

Valore MASSIMO 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	$q_f = 600 \text{ MJ/mq}$	<b>inteso come carico di incendio massimo</b>
Tipologia di attività	<b>Depositi materiale</b>	
Frattile 80%	1	
Carico d'incendio specifico massimo	600 MJ/mq	
Area compartimento	14 mq	

---

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie	da 0 a 500 mq	$\delta_{q1}$	1
------------	---------------	---------------	---

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio	II	<i>Aree che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza</i>	$\delta_{q2}$	1
-------------------	----	---	---------------	---

## Fattore di protezione

Sistemi automatici di estinzione ad acqua			$\delta_{n1}$	
Sistemi automatici di estinzione ad altro estinguente			$\delta_{n2}$	
Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore			$\delta_{n3}$	
Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme di incendio			$\delta_{n4}$	0,85
Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio			$\delta_{n5}$	0,9
Rete idrica antincendio interna			$\delta_{n6}$	0,9
Rete idrica antincendio interna e esterna			$\delta_{n7}$	
Percorsi protetti di accesso			$\delta_{n8}$	
Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.			$\delta_{n9}$	0,9
<hr/>				
Fattore relativo alle misure di protezione complessive			$\delta_n$	<b>0,62</b>

---

## Strutture in legno

Area della superficie esposta - pareti	47,95	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	25	mm	<b>protezione con lastra da 20 mm</b>
Area della superficie esposta - soffitto	14	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	49	mm	
Densità struttura legno	440	kg/mc	
Potere Calorifico legno	17,5	MJ/kg	
Fattore di partecipazione alla combustione	0,80		<b>materiale legno</b>
Carico d'incendio specifico legno	$Q_f =$	829	MJ/mq

---

## Carico d'incendio specifico di progetto

$$Q_{f,d} = 1429 * 1 * 1 * 0,62 = 886 \text{ MJ/mq}$$

Classe di riferimento per il livello di prestazione III	=	<b>60</b>
---	---	-----------

## Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

*decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007*

---

Progetto: **Polo Dinamico – Compartimento Laboratorio Chimica**

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

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

Carico d'incendio specifico	$q_f = 500 \text{ MJ/mq}$	<b>fonte ClaRaf 2.0</b>
Tipologia di attività	<b>Laboratorio di chimica</b>	
Frattile 80%	1,75	<b>fonte ClaRaf 2.0</b>
Carico d'incendio specifico massimo	875 MJ/mq	
Area compartimento	213 mq	

---

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie **da 0 a 500 mq**  $\delta_{q1} = 1$

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio	II	<i>Aree che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza</i>	$\delta_{q2}$	1
-------------------	----	---	---------------	---

## Fattore di protezione

Sistemi automatici di estinzione ad acqua			$\delta_{n1}$	
Sistemi automatici di estinzione ad altro estinguente			$\delta_{n2}$	
Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore			$\delta_{n3}$	
Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme di incendio			$\delta_{n4}$	0,85
Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio			$\delta_{n5}$	0,9
Rete idrica antincendio interna			$\delta_{n6}$	0,9
Rete idrica antincendio interna e esterna			$\delta_{n7}$	
Percorsi protetti di accesso			$\delta_{n8}$	0,9
Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.			$\delta_{n9}$	0,9
<hr/>				
Fattore relativo alle misure di protezione complessive			$\delta_n$	<b>0,56</b>

---

## Strutture in legno

Area della superficie esposta - pareti	224,35	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	25	mm	<b>protezione con lastra da 20 mm</b>
Area della superficie esposta - soffitto	213	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	49	mm	
Densità struttura legno	440	kg/mc	
Potere Calorifico legno	17,5	MJ/kg	
Fattore di partecipazione alla combustione	0,80		<b>materiale legno</b>
Carico d'incendio specifico legno	$Q_f =$	464	MJ/mq

---

## Carico d'incendio specifico di progetto

$$Q_{f,d} = 1339 * 1 * 1 * 0,56 = 747 \text{ MJ/mq}$$

Classe di riferimento per il livello di prestazione III	=	<b>60</b>
---	---	-----------

## Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007

---

Progetto: **Polo Dinamico – Compartimenti locale tecnico elettrico da 12 mq**

Valore MASSIMO 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	$q_f = 450 \text{ MJ/mq}$	<b>inteso come carico di incendio massimo</b>
Tipologia di attività	<b>Depositi materiale</b>	
Frattile 80%	1	
Carico d'incendio specifico massimo	450 MJ/mq	
Area compartimento	12 mq	

---

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie	da 0 a 500 mq	$\delta_{q1}$	1
------------	---------------	---------------	---

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio	II	<i>Aree che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza</i>	$\delta_{q2}$	1
-------------------	----	---	---------------	---

## Fattore di protezione

Sistemi automatici di estinzione ad acqua			$\delta_{n1}$	
Sistemi automatici di estinzione ad altro estinguente			$\delta_{n2}$	
Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore			$\delta_{n3}$	
Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme di incendio			$\delta_{n4}$	0,85
Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio			$\delta_{n5}$	0,9
Rete idrica antincendio interna			$\delta_{n6}$	0,9
Rete idrica antincendio interna e esterna			$\delta_{n7}$	
Percorsi protetti di accesso			$\delta_{n8}$	
Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.			$\delta_{n9}$	0,9
<hr/>				
Fattore relativo alle misure di protezione complessive			$\delta_n$	<b>0,62</b>

---

## Strutture in legno

Area della superficie esposta - pareti	49	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	25	mm	<b>protezione con lastra da 20 mm</b>
Area della superficie esposta - soffitto	12	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	49	mm	
Densità struttura legno	440	kg/mc	
Potere Calorifico legno	17,5	MJ/kg	
Fattore di partecipazione alla combustione	0,80		<b>materiale legno</b>
Carico d'incendio specifico legno	$Q_f =$	931	MJ/mq

---

## Carico d'incendio specifico di progetto

$$Q_{f,d} = 1381 * 1 * 1 * 0,62 = 856 \text{ MJ/mq}$$

Classe di riferimento per il livello di prestazione III	=	<b>60</b>
---	---	-----------

## Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007

---

Progetto: **Polo Dinamico – Compartimenti locale tecnico elettrico da 10,7 mq**

Valore MASSIMO 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	$q_f = 450 \text{ MJ/mq}$	<b>inteso come carico di incendio massimo</b>
Tipologia di attività	<b>Depositi materiale</b>	
Frattile 80%	1	
Carico d'incendio specifico massimo	450 MJ/mq	
Area compartimento	10,7 mq	

---

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie	da 0 a 500 mq	$\delta_{q1}$	1
------------	---------------	---------------	---

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio	II	<i>Aree che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza</i>	$\delta_{q2}$	1
-------------------	----	---	---------------	---

## Fattore di protezione

Sistemi automatici di estinzione ad acqua			$\delta_{n1}$	
Sistemi automatici di estinzione ad altro estinguente			$\delta_{n2}$	
Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore			$\delta_{n3}$	
Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme di incendio			$\delta_{n4}$	0,85
Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio			$\delta_{n5}$	0,9
Rete idrica antincendio interna			$\delta_{n6}$	0,9
Rete idrica antincendio interna e esterna			$\delta_{n7}$	
Percorsi protetti di accesso			$\delta_{n8}$	
Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.			$\delta_{n9}$	0,9
<hr/>				
Fattore relativo alle misure di protezione complessive			$\delta_n$	<b>0,62</b>

---

## Strutture in legno

Area della superficie esposta - pareti	48,3	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	25	mm	<b>protezione con lastra da 20 mm</b>
Area della superficie esposta - soffitto	10,7	mq	
Spessore di carbonizzazione a 60 minuti	49	mm	
Densità struttura legno	440	kg/mc	
Potere Calorifico legno	17,5	MJ/kg	
Fattore di partecipazione alla combustione	0,80		<b>materiale legno</b>
Carico d'incendio specifico legno	$Q_f =$	997	MJ/mq

---

## Carico d'incendio specifico di progetto

$$Q_{f,d} = 1447 * 1 * 1 * 0,62 = 897 \text{ MJ/mq}$$

Classe di riferimento per il livello di prestazione III	=	<b>60</b>
---	---	-----------