



COMUNE DI MONTANARO (TO)

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E
ADEGUAMENTO DI SPAZI E AULE DEL PLESSO
SCOLASTICO DI VIA CAFFARO ANGOLO
VIA UBERTINI

Progetto Esecutivo
RELAZIONE SPECIALISTICA
RELAZIONE -ATTIVITA' 67

Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie
con oltre 100 persone presenti

Ottobre 2021

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. Viviana Peruzzo

PROGETTISTA:
Arch. Mauro Bellora – L.go Bardonecchia 180 - Torino

MGA4studio
Mauro Bellora
Giuliana Morisano
Architetti
Associati
L.go Bardonecchia 180
10141 - Torino
tel-fax 011.710.414
info@mga4studio.com
www.mga4studio.com

CF: BLLMRA76M08L219D

SOMMARIO

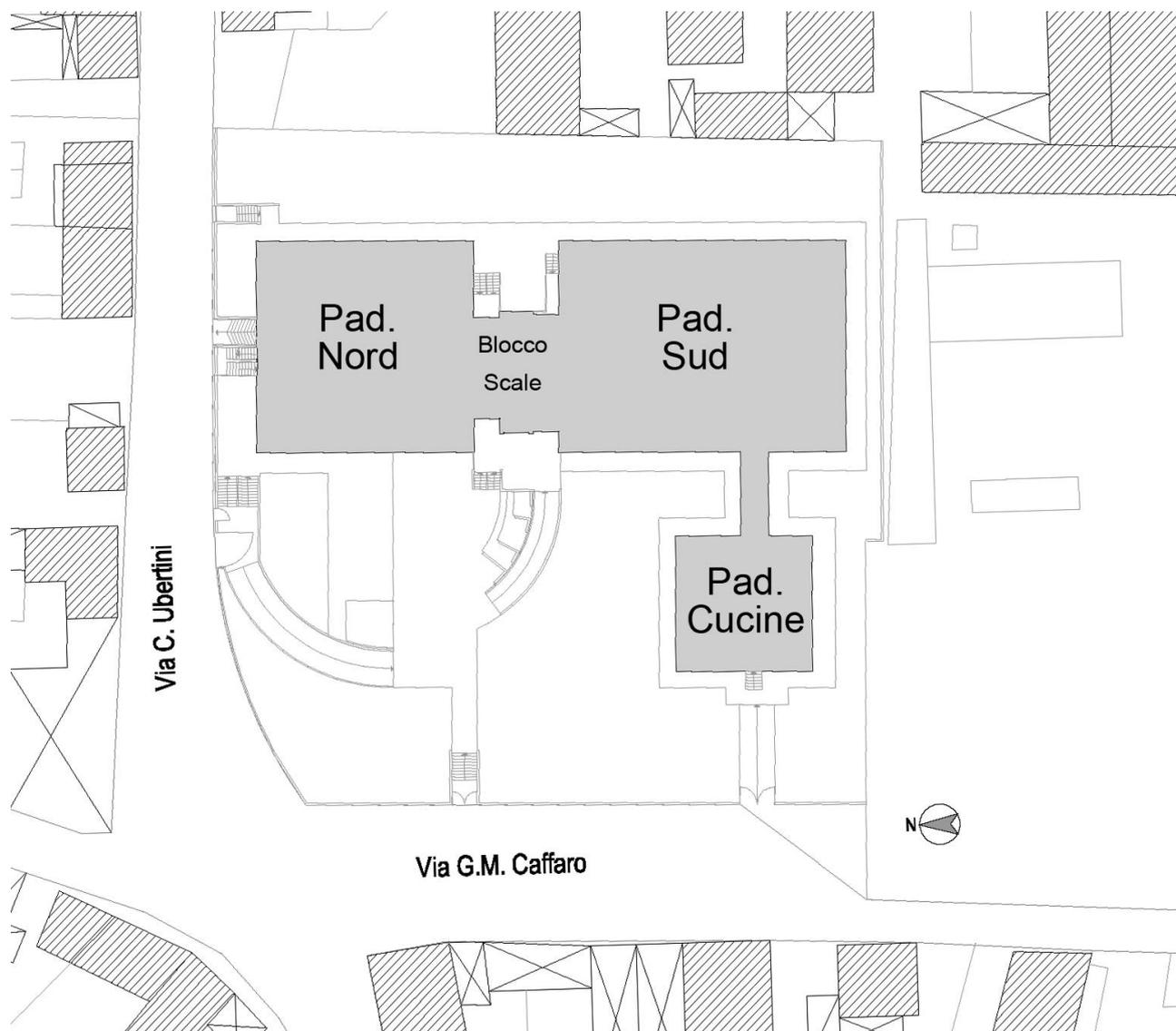
1	PREMESSA.....	4
1.1	DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO	4
1.2	ATTIVITÀ SOGGETTE	5
1.3	UNITÀ PRESENTI.....	5
1.4	CLASSIFICAZIONE.....	6
2	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE.....	6
2.1	ACCESSO ALL'AREA	6
2.2	ACCOSTAMENTO AUTOSCALE	6
2.3	SEPARAZIONE	6
3	COMPORAMENTO AL FUOCO	6
3.1	CALCOLO DEL CARICO D'INCENDIO PER ATTIVITÀ	6
3.2	RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	6
3.3	REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI	7
4	SEZIONAMENTI	7
4.1	COMPARTIMENTAZIONE	7
4.2	SCALE	7
4.3	ASCENSORI E MONTACARICHI.....	7
5	MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA	7
5.1	AFFOLLAMENTO.....	7
5.2	CAPACITÀ DI DEFLUSSO.....	8
5.3	SISTEMA DI VIE D'USCITA	8
5.4	LARGHEZZA DELLE VIE D'USCITA.....	8
5.5	LUNGHEZZA DELLE VIE D'USCITA	8
5.6	LARGHEZZA TOTALE DELLE USCITE DI OGNI PIANO	8
5.7	NUMERO DELLE USCITE.....	9
6	SPAZI A RISCHIO SPECIFICO	9
6.1	SPAZI PER ESERCITAZIONI	9
6.2	SPAZI PER DEPOSITI.....	9
7	SERVIZI TECNOLOGICI.....	10
7.1	IMPIANTI DI PRODUZIONE DI CALORE	10
7.2	IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E DI VENTILAZIONE	10
7.3	DISPOSITIVO DI CONTROLLO	10
7.4	CONDIZIONAMENTO LOCALIZZATO	10
7.5	IMPIANTI CENTRALIZZATI PER LA PRODUZIONE DI ARIA COMPRESSA	10
7.6	SPAZI PER L'INFORMAZIONE E LE ATTIVITÀ PARASCOLASTICHE	10
7.7	AUTORIMESSE	10
7.8	SPAZI PER SERVIZI LOGISTICI.....	11
8	IMPIANTI ELETTRICI.....	11
8.1	GENERALITÀ.....	11
8.2	IMPIANTO ELETTRICO DI SICUREZZA	11
9	SISTEMI DI ALLARME	11
9.1	GENERALITÀ.....	11
9.2	TIPO DI IMPIANTO	11
10	MEZZI ED IMPIANTI FISSI DI PROTEZIONE ED ESTINZIONE DEGLI INCENDI.....	11
10.1	RETE IDRANTI	11
10.2	ESTINTORI.....	12

11	SEGNALETICA DI SICUREZZA	12
12	NORME DI ESERCIZIO	12
13	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	13
	ALLEGATI	19

1 Premessa

1.1 Descrizione dell'edificio

L'edificio oggetto del presente progetto è costituito da un corpo di fabbrica principale a 2 piani f.t. Più sottotetto consistente in due padiglioni uniti da un corpo distributivo centrale che ospita la scuola materna W. Fillak e la scuola primaria S. Pertini, e da un padiglione ad un piano f.t. collegato al corpo principale, che ospita i locali cucina e la centrale termica.



1.1.1 *La scuola materna*

La scuola materna W.Fillak è localizzata al piano terreno del padiglione nord del corpo di fabbrica principale, dove attualmente sono ospitate tre aule, un'aula attività libere, i servizi igienici e alcuni locali di servizio per il personale. La mensa della scuola materna è ospitata sempre al piano terreno, ma nel padiglione sud, raggiungibile dalle aule attraverso il corridoio centrale di comunicazione.

1.1.2 *La scuola primaria*

La scuola primaria S. Pertini è ospitata all'interno dell'edificio principale. Nello specifico al primo piano sono ospitate nove aule, due nuclei di servizi igienici e un'area dedicata al personale di servizio. Al piano sottotetto sono invece ospitate tre aule laboratorio, un'aula (padiglione sud), un salone polifunzionale (padiglione nord) oltre ad un nucleo servizi igienici.

La palestra è situata nel padiglione sud con gli spogliatoi, ed occupa due livelli in altezza. La mensa è anch'essa ospitata al piano terreno nel padiglione sud in adiacenza con gli spazi mensa della scuola materna.

1.1.3 *Le cucine e la Centrale Termica*

I locali cucina, le dispense e gli spogliatoi del personale addetto alle cucine, sono situati all'interno del padiglione esterno collegato direttamente con i locali mensa del padiglione sud attraverso un corridoio coperto riscaldato.

All'interno di questo padiglione è ospitata anche la centrale termica con unico accesso dall'esterno dell'edificio.

1.2 Attività soggette

L'edificio ospita due attività soggette a Certificato di Prevenzione Incendi:

- attività 67: Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti;
- attività 74: Impianti per la produzione del calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 100.000 Kcal/h.

L'attività 74 situata all'interno del padiglione cucine non è comunicante con l'attività 74 ed è accessibile unicamente dall'esterno, tale attività è già dotata di Certificato di Prevenzione Incendi in corso di validità.

La presente relazione di esame progetto è pertanto riferita alle opere di sistemazione interna dei servizi igienici e alle opere generali di adeguamento finalizzate al rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi per attività 67 come risulta dagli elaborati grafici di progetto allegati. Nello specifico il presente progetto prevede i seguenti interventi:

- Demolizione di tramezzo interno ad aula al piano terreno.
- Ampliamento dei servizi igienici della scuola materna al piano terreno con ricostruzione del tramezzo confinante con ambiente adiacente in cartongesso.
- Demolizione e ricostruzione con pendenze corrette della rampa di accesso alla scuola.
- Costruzione di tramezzi ai vari livelli al fine di ottenere le classi REI idonee (depositi).
- Realizzazione di controsoffittature al fine di ottenere le classi REI idonee (depositi).
- Sostituzione serramenti per ottenere le classi REI idonee (depositi e cucina).
- Sostituzione di tramezzo al piano primo con nuovo tramezzo realizzato in cartongesso.
- Sostituzione serramenti per adeguamento vie di esodo.
- Realizzazione di canali e relativa mascheratura con cartongesso per l'aerazione dei depositi.

1.3 Unità presenti

All'interno dell'edificio, per l'anno scolastico in corso, sono presenti 303 unità così suddivise

Scuola materna statale Fillak:

alunni n. 76

operatori scolastici n. 3

insegnanti n. 7

Scuola primaria statale Pertini:

alunni n. 187

operatori scolastici n. 3

insegnanti n. 22

Cucina comunale:
personale della cucina n. 5

1.4 Classificazione

Alla luce delle presenze dichiarate, La scuola in oggetto è classificata di tipo 2 (scuole con numero di presenze contemporanee da 301 a 500 persone).

2 **Caratteristiche costruttive**

2.1 Accesso all'area

L'area è accessibile attraverso il cancello carrabile posto su Via Ubertini. Il progetto prevede un leggero adeguamento di tale apertura su via Ubertini al fine di garantire il raggio di volta minimo consentito di 13 m.

La rampa interna alla proprietà ha una pendenza non superiore al 10 %.

2.2 Accostamento autoscale

Non vi sono locali siti ad altezza superiore a metri 12.

2.3 Separazione

La Centrale Termica presente all'interno del Padiglione Cucine non è comunicante con l'attività 74 ed è accessibile unicamente dall'esterno, tale attività è già dotata di Certificato di prevenzione Incendi in corso di validità.

Il muro di separazione tra l'attività 74 e l'attività 67 è costituito da parete in calcestruzzo armato dello spessore di 20 cm.

3 **Comportamento al fuoco**

3.1 Calcolo del carico d'incendio per attività

Il calcolo del carico d'incendio è stato eseguito ai sensi del DM 9 marzo 2007 ed è stato calcolato con il software ClaRaf 2.0.

Per l'intero compartimento si è proceduto alla determinazione del carico d'incendio per tipo di attività con superficie massima del compartimento di 3200 m² in assenza di strutture portanti in legno. La relazione di calcolo allegata ha determinato la classe 30 per tutto il compartimento riferito all'attività in oggetto. Ai sensi del DM 26 agosto 1992, avendo l'edificio un'altezza antincendi pari a 12,5 m., le strutture portanti sono state verificate per garantire una classe di resistenza al fuoco R 60.

Poiché l'attività 67 oggetto della presente relazione è costituita da compartimento unico di 3200 m², relativamente alle strutture separanti, si è considerata unicamente la parte di separazione con l'attività 74 (peraltro già dotata di CPI in corso di validità).

3.2 Resistenza al fuoco delle strutture

In allegato si trova la verifica di resistenza al fuoco delle strutture effettuata ai sensi della UNI 9502 e della UNI TR 11225 ed in accordo con le disposizioni del cap. 3 delle NTC 2008. Da tale relazione emerge come tutte le strutture siano verificate in classe almeno R60.

3.3 Reazione al fuoco dei materiali

Negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere saranno utilizzati materiali in classe 1 in ragione del 50% massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale). Per tutte le altre parti saranno utilizzati materiali in classe 0.

In tutti gli altri ambienti le pavimentazioni e i relativi rivestimenti saranno in classe 2, gli altri materiali di rivestimento saranno in classe 1.

I rivestimenti lignei (qualora presenti) al di fuori delle vie di esodo saranno trattati con prodotti vernicianti omologati di classe 1 reazione al fuoco.

I materiali di rivestimento combustibili, ammessi nelle varie classi di reazione al fuoco saranno posti in opera in aderenza agli elementi costruttivi, di classe 0 escludendo spazi vuoti o intercapedini.

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

4 **Sezionamenti**

4.1 Compartimentazione

L'intero edificio di altezza antincendi pari a 12,5 m. è costituito da un unico compartimento di circa 3200 m².

Nel corso di incontri preliminari con i funzionari del Comando Provinciale di Torino si è tuttavia deciso di provvedere alla realizzazione di spazi calmi ai vari piani. Al fine di ottenere tale requisito è stato sono state inserite opportune tramezzature REI 60 con porte REI 60 a delimitare il vano scala che fungerà da filtro a prova di fumo. Il vano scala sarà pertanto dotato alla sommità di finestra ad apertura automatica servo-assistita collegata all'impianto di rivelazione fumi e al pulsante di allarme.

4.2 Scale

La larghezza minima delle scale è di 1,2 m., le rampe sono rettilinee e non presentano restringimenti. Hanno non meno di tre gradini e non più di 15, i gradini sono a pianta regolare con alzata e pedata costanti rispettivamente non superiore a 17 cm e non superiore a 30 cm.

Il vano scala avrà alla sommità una superficie netta di aerazione non inferiore a 1 m².

4.3 Ascensori e montacarichi

L'ascensore attualmente installato è esistente e realizzato contestualmente all'edificio.

Le caratteristiche di resistenza al fuoco del vano ascensore sono congrue con quanto previsto al punto 3.

L'ascensore rispetta le norme antincendio previste al punto 2.5 del D.M. n.246 del 16 maggio 1987.

5 **Misure per l'evacuazione in caso di emergenza**

5.1 Affollamento

Le aule avranno un affollamento massimo di 26 persone/aula.

Per le aree destinate a servizi l'affollamento massimo consentito sarà costituito dal numero delle persone effettivamente presenti + il 20%.

Nei refettori e nelle palestre l'affollamento massimo consentito sarà di 0,4 persone/m².

5.1.1 *Calcolo affollamento*

Affollamento massimo ipotizzabile aule: 26 persone aula

Affollamento massimo ipotizzabile refettori e palestre: 0,4 persone/mq

Affollamento massimo ipotizzabile per aree a servizi: persone effettivamente presenti più 20%

Affollamento Piano Terreno:

Aule: $4 \times 26 = 104$ persone

Refettori: $231\text{mq.} \times 0,4 = 92$ persone

Palestra: $206\text{mq.} \times 0,4 = 82$ persone

Personale di servizio Materna e Cucina: $(3+5) \times 1,2 = 10$ persone

Affollamento totale Piano Terreno: 278 persone

Affollamento Piano Primo:

Aule: $9 \times 26 = 234$ persone

Personale di servizio: $4 \times 1,2 = 5$ persone

Affollamento totale Piano Primo: 239 persone

Affollamento Piano Secondo:

Aule: $4 \times 26 = 104$ persone

Salone polivalente: 50 persone

Personale di servizio: $4 \times 1,2 = 5$

Affollamento totale Piano Secondo: 159 persone

5.2 Capacità di deflusso

La capacità di deflusso massima sarà di 60 persone a modulo per ogni piano.

5.3 Sistema di vie d'uscita

L'edificio è dotato tre uscite verso luogo sicuro, l'edificio è inoltre dotato, oltre al corpo scala distributivo interno anche di due scale di sicurezza esterne che servono tutti i piani dell'edificio.

5.4 Larghezza delle vie d'uscita

La larghezza delle vie d'uscita, misurata nel punto più stretto della luce, non è inferiore a 1,2 m.

Le larghezza delle porte dei locali frequentati da studenti, misurata nel punto più stretto della luce, sarà non inferiore a 1,2 m.

5.5 Lunghezza delle vie d'uscita

La lunghezza delle vie d'uscita, misurata dal luogo sicuro alla porta più vicina allo stesso di ogni locale frequentato da studenti o dal personale docente e non docente, è inferiore a 60 m.

5.6 Larghezza totale delle uscite di ogni piano

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

5.6.1 *Calcolo larghezza effettiva totale delle uscite di ogni piano*

Piano Terreno

n. 1 uscita di n. 2 moduli su scala esterna (esistente)

n. 2 uscite di n.3 moduli verso l'esterno (esistente)

capacità di deflusso $8 \times 60 = 480$

Piano primo

n. 1 uscita di n. 2 moduli su scala esterna (esistente)

n. 1 uscite di n. 2 moduli su scala esterna (in progetto)

capacità di deflusso $4 \times 60 = 240$

Piano secondo

n. 1 uscita di n. 2 moduli su scala esterna (esistente)
 n. 1 uscite di n. 2 moduli su scala esterna(in progetto)
 capacità di deflusso $4 \times 60 = 240$

5.6.2 Verifica Larghezza totale vie d'uscita

	Larghezza totale vie d'uscita Teorica	Larghezza totale vie d'uscita Effettiva	Verifica
Piano Terreno	$278/60=4,63 \rightarrow 5$ moduli	$480/60=8$ moduli	Si
Piano Primo	$239/60=3,98 \rightarrow 4$ moduli	$240/60=4$ moduli	Si
Piano Secondo	$159/60=2,65 \rightarrow 3$ moduli	$240/60=5$ moduli	Si

5.7 Numero delle uscite

L'edificio è dotato al piano primo e secondo di due uscite di sicurezza verso l'esterno, tali uscite sono contrapposte tra loro.

Al piano terreno le uscite verso l'esterno sono 5, di queste tuttavia solo 4 sono di sicurezza.

La palestra e la mensa sono dotate oltre che della normale porta di accesso anche di almeno una uscita, verso luogo sicuro, di larghezza 1,2 m. con apertura verso il senso di uscita e azionate da sistema a semplice spinta.

Le aule didattiche (con capienza massima consentita pari a 26 unità), saranno dotate di porta con larghezza 1,2 m. apribile nel senso dell'esodo.

6 Spazi a rischio specifico

6.1 Spazi per esercitazioni

Non sono presenti spazi per esercitazioni. Esistono delle aule laboratorio che trattandosi di scuola elementare e materna, ospitano di volta in volta attività didattiche alternative ma non implicano l'utilizzo di macchine da laboratorio, elementi chimici infiammabili ecc.

Per queste aule ospitate al piano secondo non è prevista compartimentazione specifica in quanto facenti parte dell'attività 67.

6.2 Spazi per depositi

6.2.1 Calcolo carico d'incendio per depositi

Il calcolo del carico d'incendio per depositi è stato eseguito ipotizzando una serie di scenari a seconda delle previste tipologie di materiali stoccati. Per ogni tipologia di deposito è stato considerato, tra tutti quelli presenti, quello con superficie di stoccaggio maggiore. Il calcolo è stato eseguito con software ClaRaf 2.0 e le relazioni di calcolo sono inserite in allegato. Poiché in tutti i depositi presenti all'interno della scuola non è presente l'impianto di rivelazione fumi né l'impianto di spegnimento automatico, rimane comunque valida la prescrizione di non superare i 30 kg/mq di legna standard equivalente.

Tipologia	Superficie (m ²)	Materiali	Quantità massima	Impianto di rivelazione fumi	Classe REI di riferimento
Deposito materiali pulizie	11,7	Detersivi Scope Elettrodomestici Scaffale	2 m ³ 1 m ³ 2 m ³ 30 m ²	No	60
Deposito carta	7,8	Carta	1 m ³	No	60
Deposito	7,5	Carta	1m ³	No	60

materiale didattico		Elettrodomestici Armadio (con contenuto)	1m ³ 1		
Deposito banchi e arredi	19	Sedie Banchi	150 50	No	60

6.2.2 Caratteristiche dei depositi

I depositi saranno realizzati con strutture aventi una resistenza la fuoco pari a REI 60 e l'accesso avverrà attraverso porte REI 60 dotate di dispositivo di auto chiusura.

Tali locali avranno superficie di aerazione pari ad almeno 1/40 della superficie in pianta protette da griglie a maglia fitta.

Il carico d'incendio di ogni locale deposito non supererà i 30 Kg/m². All'interno di ogni deposito sarà posizionato un estintore di tipo approvato, di capacità estinguente non inferiore a 21 A ogni 200 mq di superficie.

Saranno conservati eventuali liquidi infiammabili per uso didattico o igienico-sanitario, per un totale massimo di 20 l, conservati in armadi dotati di bacino di contenimento.

7 Servizi tecnologici

7.1 Impianti di produzione di calore

All'interno dell'edificio (pad. cucine) è presente una centrale termica per il riscaldamento dell'edificio che è opportunamente compartimentata e dotata di Certificato di Prevenzione Incendi in corso di validità.

All'interno dell'edificio non sono presenti stufe funzionanti a combustibile liquido o gassoso per il riscaldamento degli ambienti.

7.2 Impianti di condizionamento e di ventilazione

Non sono presenti impianti di condizionamento e ventilazione.

7.3 Dispositivo di controllo

Il comando manuale di arresto dell'impianto elettrico è posto all'ingresso dell'edificio sul pianerottolo di arrivo della rampa per disabili.

7.4 Condizionamento localizzato

Gli impianti di condizionamento dell'aria localizzato dell'aria, qualora presenti, utilizzeranno fluidi refrigeranti non infiammabili.

7.5 Impianti centralizzati per la produzione di aria compressa

Non sono presenti impianti per la produzione di aria compressa.

7.6 Spazi per l'informazione e le attività parascolastiche

Esiste un'aula polivalente al secondo piano che è tuttavia adibita unicamente a manifestazioni scolastiche.

7.7 Autorimesse

Non sono presenti autorimesse.

7.8 Spazi per servizi logistici

7.8.1 *Mense*

La cucina di servizio alla mensa sarà compartimentata con pareti e porte di accesso di classe REI 120.

7.8.2 *Dormitori*

Non sono presenti locali destinati all'alloggiamento ad esclusivo uso del complesso scolastico.

8 **Impianti elettrici**

8.1 Generalità

Gli impianti elettrici saranno realizzati in conformità ai disposti di cui alla legge n.186 del 1 marzo 1968.

8.2 Impianto elettrico di sicurezza

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

L'impianto elettrico di sicurezza alimenterà le seguenti utilizzazioni:

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

L'alimentazione dell'impianto di sicurezza si potrà inserire anche con comando posto in posizione conosciuta dal personale.

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

Al termine dei lavori di sistemazione di ampliamento dei servizi igienici al piano terreno e delle opere di adeguamento dell'impianto elettrico complessivo, finalizzato alla messa a norma, verrà rilasciata regolare Dichiarazione di Rispondenza dell'impianto elettrico relativa all'intero edificio.

9 **Sistemi di allarme**

9.1 Generalità

È previsto un sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale presenti in caso di pericolo. Il comando di tale impianto sarà posto in locale costantemente presidiato durante il funzionamento della scuola.

9.2 Tipo di impianto

Poiché la scuola in oggetto è di tipo 2 il sistema d'allarme sarà costituito dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola che emetterà un particolare suono convenuto in caso di incendio, tali campanelli saranno alimentati da impianto elettrico di sicurezza .

10 **Mezzi ed impianti fissi di protezione ed estinzione degli incendi**

10.1 Rete idranti

La scuola è dotata di una rete idranti. Sono presenti due colonne montanti e ad ogni piano è sono derivati due idranti con attacco per naspo. I naspi sono corredati da tubazione semirigida con diametro minimo 25 mm di lunghezza idonea a raggiungere col getto ogni punto dell'area protetta.

L'attacco di mandata per autopompa sarà installato all'esterno in prossimità dell'ingresso.

L'impianto sarà dimensionato per garantire una portata minima di 360 l/min per ogni colonna con il funzionamento contemporaneo di due colonne.

L'alimentazione idrica assicurerà l'erogazione dei tre idranti idraulicamente più sfavoriti di l/min cad con una pressione residua al bocchello di , bar per un tempo di almeno 60 min.

L'impianto è attualmente alimentato da acquedotto

10.2 Estintori

È prevista l'installazione di estintori portatili di capacità estinguente non inferiore a 13 A, 89 B, C di tipo approvato dal Ministero dell'Interno in ragione di almeno un estintore ogni 200 m² di superficie.

11 Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza sarà conforme a quanto previsto dal DPR n.524 del 8 giugno 1982.

12 Norme di esercizio

Il titolare dell'attività predisporrà un registro dei controlli periodici sul quale verranno annotati tutti gli interventi ed i controlli relativi all'efficienza degli impianti elettrici, dell'illuminazione di sicurezza, dei presidi antincendio, dei dispositivi di sicurezza e di controllo, delle aree a rischio specifico e dell'osservanza della limitazione dei carichi di incendio nei vari ambienti dell'attività. Tale registro sarà mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per i controlli da parte dell'autorità competente.

Nel corso del normale esercizio dell'attività verranno eseguite le seguenti operazioni:

- Sarà predisposto un piano di emergenza e saranno fatte prove di evacuazione almeno due volte nel corso dell'anno scolastico.
- Le vie d'uscita saranno tenute sgombre da qualsiasi materiale.
- Non sarà compromessa l'agevole apertura e funzionalità dei serramenti delle uscite di sicurezza durante i periodi di attività della scuola e sarà verificata la loro efficienza prima dell'inizio delle lezioni.
- Le attrezzature e gli impianti di sicurezza saranno controllati periodicamente in modo da mantenerli costantemente efficienti.
- All'interno dell'edificio sarà vietato fumare come sarà vietato l'utilizzo di fiamme libere nei locali in cui è presente materiale infiammabile o facilmente combustibile.
- Sarà vietato il travaso di liquidi infiammabili se non in locali appositi e con recipienti e/o apparecchiature di tipo autorizzato.
- Nei locali della scuola non saranno depositati e/o utilizzati recipienti contenenti gas compressi o liquefatti. I liquidi infiammabili o facilmente combustibili e/o le sostanze che possono emettere vapori o gas infiammabili, possono essere tenuti in quantità strettamente necessarie per esigenze igienico sanitarie e per l'attività didattica e di ricerca come previsto al punto 6.2.2.
- Non sono presenti all'interno dell'edificio apparecchiature o utensili alimentati con combustibili liquidi o gassosi.
- Negli archivi e nei depositi, i materiali saranno conservati in modo da consentire una facile ispezionabilità lasciando corridoi e passaggi di larghezza non inferiore a 90 cm.
- Le scaffalature presenti avranno distanza non inferiore a 60 cm dall'intradosso del solaio di copertura.
- Il titolare dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza. Per espletare tale compito si potrà avvalere di un responsabile della sicurezza in relazione alla complessità e capienza della struttura scolastica.
- Le figure attualmente coinvolte nella gestione dell'attività e che si coordineranno al fine di attuare gli adempimenti previsti all'interno del presente paragrafo, sono le seguenti:
 - o Sindaco pro tempore: Dott. Marco Frola
 - o Direttore scolastico pro tempore: Prof. Fulvio Genero
 - o
 - o RSPP attualmente nominato: Ing. Paolo Pieri.

13 Documentazione fotografica

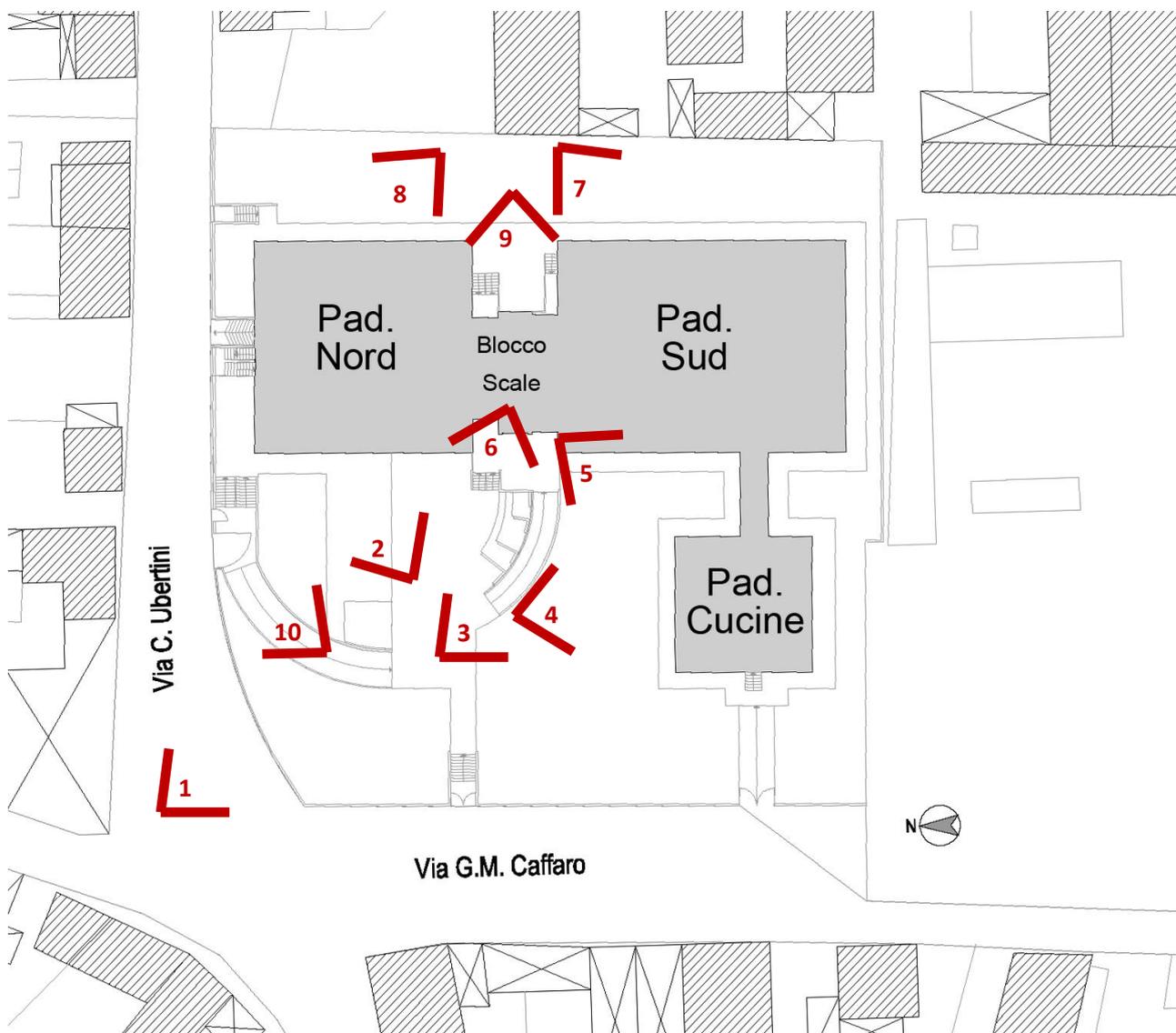




Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8

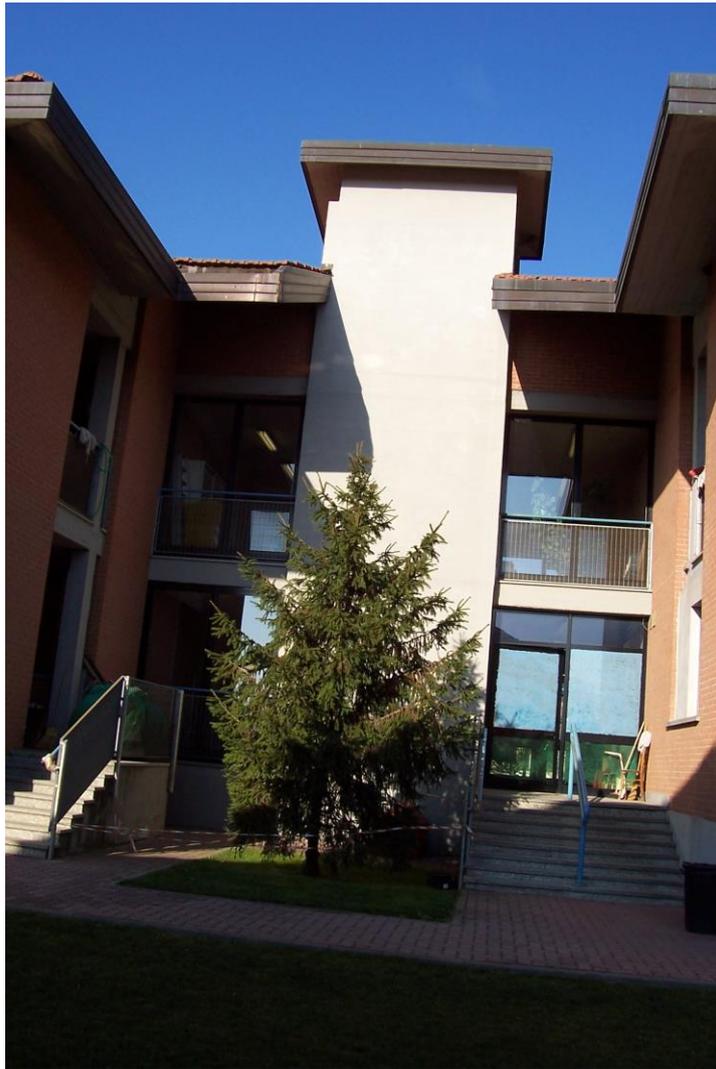


Foto 9



Foto 10

ALLEGATI

Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007

Progetto: Plesso scolastico Pertini-Fillak - Montanaro (TO)

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

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

Carico d'incendio specifico

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

Tipologia di attività	Scuola	
Carico d'incendio specifico	285	[MJ/m ²]
Frattile 80%	1,22	
Area compartimento	3 200	[m ²]

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie	da 2.500 a 5.000	[m ²]	$\delta_{q1} = 1,6$
------------	-------------------------	-------------------	---------------------

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio	I	<i>Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza</i>	$\delta_{q2} = 0,8$
-------------------	----------	--	---------------------

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		$\delta_{n4} =$
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.		$\delta_{n9} = 0,9$

Strutture in legno

Area della superficie esposta	0	[m ²]	$q_f = 0$	[MJ/m ²]
Velocità di carbonizzazione	0,00	[mm/min]		

$$q_{f,d} = 348 \cdot 1,6 \cdot 0,8 \cdot 0,73 = 325,17 \quad [\text{MJ}/\text{m}^2]$$

Classe di riferimento per il livello di prestazione III = **30**

Classe minima per il livello di prestazione III = **15**

Torino , 23/04/2012

Il Professionista
arch. Mauro Bellora

Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007

Progetto: Dep. Materiali pulizia - Plesso scolastico Pertini-Fillak -Montanaro (TO)

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

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

Carico d'incendio specifico

Allegato elenco arredo e/o merci in deposito * aggiunti alla sommatoria $q_f = 1.148,0 \quad [\text{MJ}/\text{m}^2]$

Area compartimento **12** $[\text{m}^2]$

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie **da 0 a 500** $[\text{m}^2]$ $\delta_{q1} =$

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio **I** *Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza* $\delta_{q2} = 0,80$

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 $\delta_{n4} =$
Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio $\delta_{n5} = 0,90$
Rete idrica antincendio interna $\delta_{n6} = 0,90$
Rete idrica antincendio interna e esterna $\delta_{n7} =$
Percorsi protetti di accesso $\delta_{n8} =$
Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F. $\delta_{n9} = 0,90$

Strutture in legno

Area della superficie esposta **0** $[\text{m}^2]$ $q_f = 0 \quad [\text{MJ}/\text{m}^2]$
Velocità di carbonizzazione **0,00** $[\text{mm}/\text{min}]$

$$q_{f,d} = 1.148,00 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot 0,73 = 670,43 \quad [\text{MJ}/\text{m}^2]$$

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

Classe minima per il livello di prestazione III = **30**

Torino, 25/04/2012

Il Professionista
arch. Mauro Bellora

Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007

Progetto: Dep. mat. didattico

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

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

Carico d'incendio specifico

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

*

$$q_f = 1.442,0 \quad [\text{MJ}/\text{m}^2]$$

Area compartimento **8** [m²]

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie **da 0 a 500** [m²]

$$\delta_{q1} =$$

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio **I**

Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza

$$\delta_{q2} = 0,80$$

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

$$\delta_{n4} =$$

Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio

$$\delta_{n5} = 0,90$$

Rete idrica antincendio interna

$$\delta_{n6} = 0,90$$

Rete idrica antincendio interna e esterna

$$\delta_{n7} =$$

Percorsi protetti di accesso

$$\delta_{n8} =$$

Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.

$$\delta_{n9} = 0,90$$

Strutture in legno

Area della superficie esposta **0** [m²]

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

Velocità di carbonizzazione **0,00** [mm/min]

$$q_{f,d} = 1.442,00 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot 0,73 = 842,13 \quad [\text{MJ}/\text{m}^2]$$

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

Classe minima per il livello di prestazione III = **30**

Torino, 25/04/2012

Il Professionista
arch. Mauro Bellora

Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007

Progetto: Dep. Carta - Scuola Pertini-Fillak - Montanaro (TO)

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

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

Carico d'incendio specifico

Allegato elenco arredo e/o merci in deposito * aggiunti alla sommatoria $q_f = 1.250,0 \quad [\text{MJ}/\text{m}^2]$

Area compartimento 8 $[\text{m}^2]$

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie da 0 a 500 $[\text{m}^2]$ $\delta_{q1} =$

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio I *Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza* $\delta_{q2} = 0,80$

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 $\delta_{n4} =$
Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio $\delta_{n5} = 0,90$
Rete idrica antincendio interna $\delta_{n6} = 0,90$
Rete idrica antincendio interna e esterna $\delta_{n7} =$
Percorsi protetti di accesso $\delta_{n8} =$
Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F. $\delta_{n9} = 0,90$

Strutture in legno

Area della superficie esposta 0 $[\text{m}^2]$ $q_f = 0 \quad [\text{MJ}/\text{m}^2]$
Velocità di carbonizzazione 0,00 $[\text{mm}/\text{min}]$

$$q_{f,d} = 1.250,00 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot 0,73 = 730,00 \quad [\text{MJ}/\text{m}^2]$$

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

Classe minima per il livello di prestazione III = **30**

Torino, 25/04/2012

Il Professionista
arch. Mauro Bellora

Classificazione di resistenza al fuoco delle costruzioni

decreto del Ministero dell'Interno 9 marzo 2007

Progetto: Dep. Arredi - Plesso scolastico Pertini-Fillak - Montanaro (TO)

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

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

Carico d'incendio specifico

Allegato elenco arredo e/o merci in deposito aggiunti alla sommatoria * $q_f = 1.192,0$ [MJ/m²]

Area compartimento 19 [m²]

Fattore di rischio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie da 0 a 500 [m²] $\delta_{q1} =$

Fattore di rischio in relazione al tipo di attività svolta

Classe di rischio I *Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza* $\delta_{q2} = 0,80$

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 $\delta_{n4} =$
Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio $\delta_{n5} = 0,90$
Rete idrica antincendio interna $\delta_{n6} = 0,90$
Rete idrica antincendio interna e esterna $\delta_{n7} =$
Percorsi protetti di accesso $\delta_{n8} =$
Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F. $\delta_{n9} = 0,90$

Strutture in legno

Area della superficie esposta 0 [m²] $q_f = 0$ [MJ/m²]
Velocità di carbonizzazione 0,00 [mm/min]

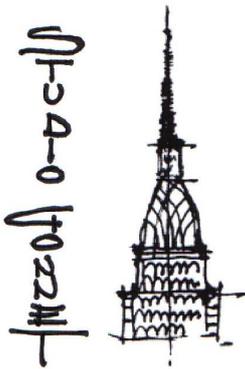
$$q_{f,d} = 1.192,00 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot 0,73 = 696,13 \quad [\text{MJ}/\text{m}^2]$$

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

Classe minima per il livello di prestazione III = **30**

Torino, 25/04/2012

Il Professionista
arch. Mauro Bellora



arch. Luca Selvini

Studiogonnet srl

Via Vassalli Eandi, 32
10138 Torino

Tel. 011 19710433 / Cell. 335 401780

Fax 011 19710433

E-mail: luca.selvini@studiogonnet.it

RELAZIONE TECNICA

OGGETTO: calcolo della resistenza al fuoco delle strutture in calcestruzzo armato del complesso scolastico di Via Ubertini in Montanaro (TO).

Sommario

1. Azioni	2
2. Mappatura termica delle strutture	2
2.1 Solette di interpiano e travi in spessore	2
2.2 Travi fuori spessore	3
2.3 Pilastri.....	3
3. Resistenza dei materiali	3
3.1 Solette di interpiano e travi in spessore	3
3.2 Travi fuori spessore	4
3.3 Pilastri.....	4

1. Azioni

La verifica viene effettuata ai sensi della UNI 9502 e della UNI TR 11225 ed in accordo con le disposizioni del cap. 3 delle NTC 2008.

Si considera la seguente combinazione di carico, al netto dei contributi nulli quali le azioni variabili superiori alla prima (folla o neve a seconda del solaio considerato) :

$$F_{fi,d} = \gamma_{G,A} G_k + \psi_{1,1} Q_{k,1}$$

Con:

$\gamma_{G,A}$ = 1,0 in caso di incendio

G_k = somma dei carichi permanenti = 550 kg/mq

Q_k = carico variabile da norma = 300 kg/mq

$\psi_{1,1}$ = coef. di combinazione (prosp. 6 UNI 9502; cat. 2) = 0,5

$$F_{fi,d} = 700 \text{ kg/mq}$$

A Stato Limite Ultimo il carico di progetto assume invece il valore di:

$$F_d = \gamma_{G,1} G_{k,1} + \psi_{1,1} Q_{k,1} = 1,3 \times 550 + 1,5 \times 300 = 1.165 \text{ kg/mq}$$

Per cui è possibile affermare che il calcolo della sollecitazione in caso di condizione di carico eccezionale (incendio) porta ad una riduzione del 40 % sul totale del valore a SLU.

2. Mappatura termica delle strutture

Si fa riferimento, a favore di sicurezza, a mappature normate per tempi di 120' e senza considerare l'influenza di eventuali starti protettivi.

2.1 Solette di interpiano e travi in spessore

Per questo tipo di elementi strutturali si può fare riferimento alla UNI TR 11225 appendice A in cui viene mappata l'esposizione a 120' (quindi con ampio margine di sicurezza) di una soletta di 5 cm di spessore ad incendio.

Si prenda a riferimento una profondità di 3.5 cm e si ottiene una temperatura di **479 °C**.

2.2 Travi fuori spessore

Per questo tipo di elementi strutturali si può fare riferimento alla UNI TR 11225 appendice B in cui viene mappata l'esposizione a 90' (quindi con margine di sicurezza) di una trave di 24 cm di spessore dell'anima e 44 cm di altezza fuori spessore della soletta ad incendio.

Si prenda a riferimento una profondità di 3.0 cm e si ottiene una temperatura media di **500 °C**.

2.3 Pilastri

Per questo tipo di elementi strutturali si può fare riferimento alla UNI 9502 prospetto 3 in cui viene mappata l'esposizione a 60' di una sezione quadrata di 40 cm di lato ad incendio.

Si prenda a riferimento una profondità di 3.0 cm e si ottiene una temperatura media di **400 °C**.

3. Resistenza dei materiali

3.1 Solette di interpiano e travi in spessore

A partire dal dato reperito sulla mappatura di norma in merito alla temperatura θ si ottiene la seguente riduzione della resistenza dell'acciaio delle armature:

$$f_{yk}(\theta) = f_{yd} \times k_{S1}(\theta)$$

per $350 \text{ °C} < \theta < 700 \text{ °C}$ $k_{S1}(\theta) = (6650 - 9 \times (\theta)) / 3500 = \mathbf{0.67}$

ottenendo quindi una riduzione del 33 % sulla resistenza a SLU minore della rispettiva riduzione del carico per cui l'elemento verificato a SLU risulta comunque verificato all'incendio di progetto.

3.2 Travi fuori spessore

A partire dal dato reperito sulla mappatura di norma in merito alla temperatura θ si ottiene la seguente riduzione della resistenza dell'acciaio delle armature:

$$f_{yk}(\theta) = f_{yd} \times k_{S1}(\theta)$$

per $350\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta < 700\text{ }^{\circ}\text{C}$ $k_{S1}(\theta) = (6650 - 9 \times (\theta)) / 3500 = \underline{\underline{0.61}}$

ottenendo quindi una riduzione del 39 % sulla resistenza a SLU minore della rispettiva riduzione del carico per cui l'elemento verificato a SLU risulta comunque verificato all'incendio di progetto.

3.3 Pilastri

A partire dal dato reperito sulla mappatura di norma in merito alla temperatura θ si ottiene la seguente riduzione della resistenza dell'acciaio delle armature:

$$f_{yk}(\theta) = f_{yd} \times k_{S2}(\theta)$$

per $400\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta < 650\text{ }^{\circ}\text{C}$ $k_{S2}(\theta) = (8300 - 12 \times (\theta)) / 5000 = \underline{\underline{0.70}}$

ottenendo quindi una riduzione del 30 % sulla resistenza a SLU minore della rispettiva riduzione del carico per cui l'elemento verificato a SLU risulta comunque verificato all'incendio di progetto.

Torino li 26.04.2012

arch. Luca Selvini

