



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Intervento finanziato nell'ambito del PNRR,
Missione 4 - Istruzione e Ricerca
Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei
servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università
- Investimento 3.3



Ministero dell'Istruzione
e del Merito

OPERA:

REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO - PLESSO B DELLA SCUOLA PRIMARIA IN VIA B.CROCE mediante demolizione e ricostruzione

CIG : 962504131A CUP: G52C21000560006

OGGETTO:

PROGETTO IMPIANTI GENERALI
VALUTAZIONE PROGETTO ANTINCENDIO
RELAZIONE TECNICA

ELABORATO GRAFICO:

AN.01

Data:
Luglio 2023

Scala:
-:-

Revisione:
Rev. 01

-:-

FASE:

PROGETTO ESECUTIVO

ENTE AMMINISTRATIVO:

COMUNE DI MONTEPRANDONE



Provincia di Ascoli Piceno (AP)

Sede comunale: Piazza dell'Aquila, 1 - 63076 Monteprandone AP

P.IVA: 00376950440

Tel: 0735.71091 / Fax: 0735.62541

Mail: info@comune.monteprandone.ap.it PEC: comune.monteprandone@emarche.it

RUP: Geom. Pino CORI

CAPOGRUPPO MANDATARIO - COORDINAMENTO GENERALE - PROGETTO ARCHITETTONICO - STRUTTURALE - IMPIANTISTICO - CSP:



SARDELLINI MARASCA ARCHITETTI

TIMBRO E FIRMA

ANCONA Via De Bosis 8 - 60123 tel 071 2073835 - fax 071 2082631
e-mail: studio@sardellinimarasca.com - www.sardellinimarasca.com

Arch. Anita SARDELLINI Ing. Andrea MARASCA Arch. Giorgio MARASCA

CO-PROGETTISTA OPERE IMPIANTISTICHE, VVFF, ACUSTICA, ENERGETICA:

AREA ENGINEERING SRL società d'ingegneria mandante
Contrada S.Giovanni snc, 63074 S. Benedetto del Tronto (AP)

Ing. Mauro BRACCIANI

P.I. Marco BENIGNI

Ing. Mirko MAOLONI

GIOVANE PROFESSIONISTA:

Arch. Silvia GALASSO giovane professionista
via Tronto 1/bis, 60035 Jesi (AN)

PRESTAZIONI GEOLOGICHE:

Dott. geol. Stefano GIULIANI mandante
via Papa Giovanni XXIII 14/b, 60035 Jesi (AN)

CONSULENTE PER LE OPERE STRUTTURALI

STUDIO TECNICO ING. MICHELE ROSSI
via Roma 2/A, 60012 Trecastelli (AN)

CONSULENTE PER L'APPLICAZIONE DEI CRITERI MINIMI AMBIENTALI NEGLI EDIFICI:

ARCH. ANDREA VALENTINI
via G. Verdi 26, 63822 Porto San Giorgio (FM)

Attività: (67)**Attività D.M. 18/10/2019**

Attività definita nel modo seguente:

Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone.

PREMESSA CONTESTO

La presente relazione ha come oggetto la realizzazione della nuova scuola primaria “plesso B” del polo scolastico situato nel comune di Monteprandone (AP) e rientrante all’interno dell’Istituto Comprensivo “Carlo Allegretti” che vede accorpate la Direzione Didattica di Centobuchi e Monteprandone. Il progetto prevede la demolizione dell’edificio esistente, situato in via Benedetto Croce, all’intero del centro della frazione di Centobuchi, nel comune di Monteprandone (AP) e la ricostruzione di un nuovo plesso scolastico che ospiterà la Scuola Primaria, gli uffici amministrativi relativi, aree per attività parascolastiche e interdisciplinari e di una palestra polifunzionale, con relative opere di urbanizzazione.

DESCRIZIONE CONTESTO

L'area oggetto dell'intervento risulta già di proprietà Comunale, individuabile al catasto fabbricati foglio 26 particelle 1157/1159/1161, non rendendo necessarie operazioni di natura espropriativa di altri fondi. L'area risulta essere libera da Costruzioni e infrastrutture, è un'area non da bonificare; infatti, l'area non è iscritta nell'elenco dei siti di interesse nazionale per le bonifiche, e non risulta essere presente alcuna discarica o deposito di materiali nocivi.

È confinante ad est con il parco pubblico “Parco della Conoscenza”, a sud con Via dei Tigli, ad ovest con via B. Croce e a nord con proprietà private. L’area, prevalentemente pianeggiante e di facile accesso, risulta ubicata nella frazione di Centobuchi, in posizione baricentrica rispetto alla maggiore consistenza della popolazione residente nel territorio comunale, di rapido collegamento con la viabilità ordinaria, provvista di ampie zone circostanti destinate a parcheggio. A livello urbanistico il terreno possiede caratteristiche morfologiche ottimali, accogliendo già un carico urbanistico dettato dai plessi scolastici esistenti.

RIFERIMENTO NORMATIVO**Decreto Ministero Interno 24 novembre 2021**

Modifiche all'allegato 1 del decreto del Ministero dell'Interno del 3 agosto 2015, concernente l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi.

Decreto del Ministero dell’Interno del 14 febbraio 2020

Aggiornamento della sezione V dell'allegato 1 al decreto 3 agosto 2015, concernente l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi.

<p>Decreto Ministero Interno 18 ottobre 2019</p> <p>Modifiche all'allegato 1 al decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015, recante "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139"</p>
<p>Decreto del Ministero dell'Interno del 12 aprile 2019</p> <p>Modifiche al decreto 3 agosto 2015, recante l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.</p>
<p>Decreto del Ministero dell'Interno del 3 agosto 2015</p> <p>Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.</p>
<p>Decreto del Ministero dell'Interno del 10 marzo 2020.</p> <p>Disposizioni di prevenzione incendi per gli impianti di climatizzazione inseriti nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.</p>
<p>Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 1° agosto 2011.</p> <p>Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.</p>
<p>Lettera Circolare del Ministero dell'Interno n. 13061 del 06/10/2011.</p> <p>Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R. 1° agosto 2011, n. 151: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122." Primi indirizzi applicativi.</p>
<p>Decreto del Ministero dell'Interno del 7 agosto 2012.</p> <p>Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.</p>
<p>DCPST/DD n. 252 dell'11 aprile 2014.</p> <p>Decreto di modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012.</p>
<p>Nota del Ministero dell'Interno prot. 1324 del 07/02/2012</p> <p>Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012.</p>

RELAZIONE TECNICA

L'intervento si configura come nuova costruzione di un edificio scolastico tramite la demolizione del "plesso B" attuale, risalente al 1979, che manifesta numerose criticità sia nell'assolvere le funzioni minime previste dal D.M. 18/12/1975 che dal punto di vista strutturale ed impiantistico. La volontà è quella di realizzare una scuola innovativa, accessibile, orientata ai criteri della sostenibilità ambientale e con indirizzi pedagogici all'avanguardia.

La scuola esistente è dotata di certificato di prevenzione incendi, depositato ed approvato presso il comando provinciale dei VV.F. di Ascoli Piceno con il n° di pratica **5599**. Poiché sopraggiungeranno modifiche alle attuali condizioni di sicurezza (modifiche con aggravio di rischio) si procede alla redazione di una nuova valutazione progetto per la scuola in esame. Il precedente Certificato di prevenzione incendi comprendeva n.3 attività: l'attività 67.4.C (Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone) e n.2 attività 74.1.A (Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW fino a 350 kW). Nella nuova richiesta di valutazione progetto n.1 attività 74.1.A verrà eliminata poiché un plesso scolastico attualmente presente verrà demolito e ricostruito. Rimarranno quindi all'interno del Certificato di prevenzione incendi l'attività 67.4.C e l'attività 74.1.A del plesso scolastico che non subirà alcun tipo di intervento.

Il progetto della nuova scuola primaria segue le linee guida orientative per gli ambienti di apprendimento presentate dal Ministro dell'Istruzione, a seguito della pubblicazione dei bandi per la costruzione di scuole finanziate dalle risorse del PNRR

Il progetto prevede la realizzazione di una Scuola Primaria, uffici per l'Istituto Scolastico Comprensivo, area per attività parascolastiche e interdisciplinari e di una palestra polifunzionale, con relative opere di urbanizzazione. Il tutto in un'area di circa 7'000 mq sita lungo la strada comunale Benedetto Croce, nel Comune di Centobuchi (AP).

Il complesso scolastico sarà composto da 9 classi, per un totale di 225 alunni. A questi si aggiungono circa 37 persone tra insegnanti e personale ATA, raggiungendo così un totale di 262 persone occupanti.

La scuola prevede il dimensionamento nel rispetto del DM 18.12.1975, i principi delle linee guida del MIUR del 2016.

Il complesso scolastico è articolato in due edifici, uno esistente denominato plesso "A" e quello oggetto della presente relazione denominato invece plesso "B", ai quali si accede principalmente dalla strada comunale Benedetto Croce al piano terra della struttura, all'interno di un'area destinata ad ospitare attività parascolastiche. Dalla suddetta area della scuola si potrà accedere all'ala est dove sono presenti aule e locali destinate a specifiche attività, e all'aula ovest dove si trovano la Palestra Polifunzionale e gli spogliatoi necessari alle attività sportive. Al piano primo, a cui si accede principalmente da una scala interna, sono presenti le aule scolastiche esposte al lato sud e i servizi igienici.

Nell'ottica di garantire la sicurezza strutturale, ma anche la rapidità e la precisione nelle fasi di costruzione, si è optato per l'utilizzo di un sistema costruttivo a secco. Nello specifico, si intende applicare la tecnologia costruttiva prefabbricata in pannelli X-LAM, un materiale da costruzione innovativo e performante, caratterizzato da un'alta resistenza, flessibilità e robustezza.

Scopo della progettazione di prevenzione incendi

Scopo della presente relazione, redatta ai sensi del D.M. 18/10/2019, è quello di fornire gli elementi necessari per la valutazione del progetto ai fini della progettazione di prevenzione incendi. 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 realizzando

Obiettivi della prevenzione incendi

Il presente progetto della sicurezza antincendio ha lo scopo di dimostrare il raggiungimento dei seguenti obiettivi della prevenzione:

- sicurezza della vita umana
- incolumità delle persone
- tutela dei beni e dell'ambiente.

A tal fine si procede con la metodologia esplicitata nel capitolo G.2:

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

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

A tal fine, gli obiettivi della prevenzione incendi si intendono raggiunti se le attività sono progettate, realizzate e gestite in modo da:

- a) minimizzare le cause di incendio o di esplosione;
- b) garantire la stabilità delle strutture portanti per un periodo di tempo determinato;
- c) limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dell'attività;
- d) limitare la propagazione di un incendio ad attività contigue;
- e) limitare gli effetti di un'esplosione;
- f) garantire la possibilità che gli occupanti lascino l'attività autonomamente o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
- g) garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- h) tutelare gli edifici pregevoli per arte e storia;
- i) garantire la continuità d'esercizio per le opere strategiche;
- j) prevenire il danno ambientale e limitare la compromissione dell'ambiente in caso d'incendio.

Strategia antincendio per la mitigazione del rischio

Si può mitigare il rischio di incendio nelle attività applicando un'adeguata strategia antincendio composta da misure antincendio di prevenzione, di protezione e gestionali.

Le misure antincendio di prevenzione, di protezione e gestionali sono di seguito raggruppate in modo omogeneo nella sezione strategia antincendio.

Tutte le misure antincendio sono applicate all'attività in relazione al rischio di incendio. Per ciascuna misura antincendio sono previsti diversi livelli di prestazione, graduati in funzione della complessità crescente delle prestazioni previste ed identificati da numero romano (es. I, II, III, ...).

La corretta selezione dei livelli di prestazione delle misure antincendio conduce alla riduzione del rischio di incendio dell'attività ad una soglia considerata accettabile.

Valutazione del rischio di incendio per l'attività

La valutazione del rischio incendio è stata effettuata utilizzando il "Metodo Ericson". È possibile consultarla nel suo svolgimento in Appendice A.

I livelli di prestazione ottenuti con l'applicazione delle misure antincendio sono funzione degli obiettivi di sicurezza da raggiungere e della valutazione del rischio dell'attività.

Ai fini della valutazione del rischio sono introdotte tre tipologie di profili di rischio:

- **Rvita**, profilo di rischio relativo alla salvaguardia della vita umana;
- **Rbeni**, profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei beni economici;
- **Rambiente**, profilo di rischio relativo alla tutela dell'ambiente dagli effetti dell'incendio.

Nel caso in oggetto si avrà:

- **Rvita**, pari a **A2**

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, centro sportivo privato, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo pubblico
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [1]	
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana

[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per Ci, Cii, Ciii

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

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

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

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

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

- **R_{beni}**, pari a 1

		Attività o ambito vincolato	
		No	Sì
Attività o ambito strategico	No	R _{beni} = 1	R _{beni} = 2
	Sì	R _{beni} = 3	R _{beni} = 4

Tabella G.3-5: Determinazione di R_{beni}

- **Rambiente, NON SIGNIFICATIVO.**

Il rischio ambiente è considerabile non significativo per i seguenti motivi:

- L'attività non rientra comunque nelle casistiche indicate al V.1.1 del Codice
- ubicazione dell'attività isolata;
- assenza di ricettori sensibili nelle aree esterne quali ospedali, case di riposo;
- dalla tipologia e dai quantitativi limitati di materiali combustibili presenti;
- dai limitati prodotti della combustione da questi sviluppati in caso di incendio;
- le misure di prevenzione antincendio adottate come tempi di intervento della squadra VVF e sistemi attivi di protezione, garantiscono una significativa limitazione nello sviluppo dell'incendio.

Attribuzione dei livelli di prestazione alle misure antincendio

Stabiliti i profili di rischio **Rvita**, **Rbeni** ed **Rambiente** per l'attività, possono essere attribuiti i livelli di prestazione alle misure antincendio in funzione degli obiettivi di sicurezza da raggiungere.

Trasformazione dei livelli di prestazione in soluzioni progettuali

L'applicazione di una delle soluzioni progettuali previste dal D.M. 3 agosto 2015 come modificato dal D.M. 18/10/2019, garantisce il raggiungimento del livello di prestazione richiesto.

Valutazione del rischio incendio e progettazione della sicurezza antincendio

La valutazione del rischio incendio e la progettazione della sicurezza antincendio sono state eseguite secondo la seguente metodologia:

- identificazione e descrizione del rischio incendio caratteristico della specifica attività tramite i profili di rischio **Rvita**, **Rbeni** ed **Rambiente**;
- adozione di tutte le misure antincendio che compongono la strategia antincendio per contrastare tale rischio incendio;
- attribuzione dei livelli di prestazione per ciascuna misura antincendio secondo i criteri descritti in ciascuno dei capitoli relativi alla strategia antincendio del presente documento o in analogia ad essi;
- selezione delle soluzioni conformi o delle soluzioni alternative più adatte alla natura ed alla tipologia d'attività

Termini e definizioni

I termini le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 18/10/2019.

Le attività scolastiche sono classificate secondo il D.M. 07/08/2017 "Capitolo V.7 – Attività scolastiche" come di seguito:

a) in relazione al numero degli *occupanti* n:

OA: $100 < n \leq 300$ occupanti;

OB: $300 < n \leq 500$ occupanti;

OC: $500 < n \leq 800$ occupanti;

OD: $800 < n \leq 1200$ occupanti;

OE: $n > 1200$ occupanti;

b) in relazione alla massima *quota dei piani* h:

HA: $h \leq 12$ m

HB: $12 < h \leq 24$ m

HC: $24 < h \leq 32$ m

HD: $32 < h \leq 54$ m

HE: $h > 54$ m

Le aree dell'attività sono classificate, in accordo a quanto previsto dalla RTV 7 di cui al D.M. 7 agosto 2017 e s.m.i., come segue:

TA: locali destinati ad attività didattica e spazi comuni;

TM: depositi o archivi di superficie lorda maggiore di 25 m^2 e carico di incendio specifico $q_f > 600 \text{ MJ/m}^2$;

TO: locali con affollamento > 100 persone;

Nota: Ad esempio aula magna, mensa, ...

TK: locali ove si detengano o trattino sostanze o miscele pericolose o si effettuino lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione; locali con carico di incendio specifico $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$;

Nota: Ad esempio: laboratori chimici, officine, sale prova motori, laboratori di saldatura, locali per lo stoccaggio di liquidi infiammabili, ...

TT: locali in cui siano presenti quantità significative di apparecchiature elettriche ed elettroniche, locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;

Nota: Ad esempio centri elaborazione dati, stamperie, cabine elettriche, ...

Nota: Ad esempio, le aule di informatica possono rientrare sia in TA che in TT, in tal caso devono rispettare tutte le relative prescrizioni.

TZ: altre aree.

Classificazione

L'attività ai sensi della normativa in vigore viene classificata come:

Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 150 e fino a 300 persone.

L'attività non è aperta al pubblico.

In considerazione che la scuola ha le seguenti caratteristiche:

- Numero di persone presenti: **262**

- Quota massima dei piani: **3.76 m**

l'attività destinata ad attività scolastiche oggetto della presente relazione, ai sensi del D.M. 14 febbraio 2020, è classificata nel seguente modo:

In relazione al numero delle persone presenti pari a 262 ($n =$ numero persone presenti):

- di tipo **OB** in quanto $300 < n \leq 500$

In relazione alla massima quota dei piani pari a 3.76 m ($h =$ quota massima dei piani):

- di tipo **HA** in quanto $h \leq 12$ m

S.1 REAZIONE AL FUOCO

Premessa

La reazione al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nella fase iniziale dell'incendio, con l'obiettivo di limitare l'innesco dei materiali e la propagazione stessa dell'incendio. Essa si riferisce al comportamento al fuoco dei materiali nelle effettive condizioni d'uso finali, con particolare riguardo al grado di partecipazione all'incendio che essi manifestano in condizioni standardizzate di prova.

Livelli di prestazione

1. I livelli di prestazione per la reazione al fuoco dei materiali impiegati nelle attività sono riportati nella tabella S.1-1;
2. Tali requisiti sono applicati agli ambiti dell'attività ove si intenda limitare la partecipazione dei materiali alla combustione e ridurre la propagazione dell'incendio;

Sulla base delle indicazioni del capitolo V.7 .4.1, nelle vie di esodo verticali, nei percorsi di esodo (corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi devono essere impiegati materiali appartenenti almeno al gruppo GM2 di reazione al fuoco. Il livello di prestazione corrispondente è il L.d.P. III

Livello di prestazione	Descrizione
I	Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato
II	I materiali contribuiscono in modo significativo all'incendio
III	I materiali contribuiscono in modo moderato all'incendio
IV	I materiali contribuiscono in modo quasi trascurabile all'incendio

Per *contributo all'incendio* si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1.

Tabella S.1-1: Livelli di prestazione

Per tutte le altre zone che non sono meglio specificate nel capitolo V.7.4.1, i materiali rientrano nel L.d.P. I, il loro contributo all'incendio non viene quindi valutato.

Per garantire la soluzione conforme relativamente alla reazione al fuoco, saranno adottate le seguenti classi in osservanza della normativa italiana ed europea:

- a. alle classi di reazione al fuoco italiane di cui al DM 26/6/1984 e s. m. i.; le classi italiane indicate con [Ita] sono quelle minime previste per ciascun livello di prestazione;
 - b. alle classi di reazione al fuoco europee attribuibili ai soli prodotti da costruzione, con riferimento al DM 10/03/2005; le classi europee indicate con [EU], esplicitate in classi principali e classi aggiuntive (s, d, a), sono quelle minime previste per ciascun livello di prestazione.
- Sono ammesse classi di reazione al fuoco caratterizzate da numeri cardinali inferiori a quelli indicati in tabella o da lettere precedenti nell'alfabeto (es. se è consentita la classe C-s2,d1 sono consentite anche le classi B-s2,d1; C-s1,d1; C-s2,d0 ...);

Nello specifico avremo che le classi di reazione al fuoco dei diversi materiali sono:

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

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

Descrizione materiali	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Rivestimenti a soffitto [1]	A2-s1,d0	B-s2,d0	C-s2,d0
Controsoffitti, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2]			
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)			
Rivestimenti a parete [1]	B-s1,d0	C _{ir} -s1	C _{ir} -s2
Partizioni interne, pareti, pareti sospese			
Rivestimenti a pavimento [1]	B _{ir} -s1		
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)			

[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi omologati ai sensi del DM 6/3/1992, questi ultimi devono essere idonei all'impiego previsto e avere la classificazione indicata di seguito (per classi differenti da A2): GM1 e GM2 in classe 1; GM3 in classe 2; per i prodotti vernicianti marcati CE, questi ultimi devono avere indicata la corrispondente classificazione.

[2] Si intendono tutti i materiali utilizzati nell'intero pacchetto costituente la copertura, non soltanto i materiali esposti che costituiscono l'ultimo strato esterno.

Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

Descrizione materiali	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Isolanti protetti [1]	C-s2,d0	D-s2,d2	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]	C _L -s2,d0	D _L -s2,d2	E _L
Isolanti in vista [2]	A2-s1,d0	B-s2,d0	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3]	A2 _L -s1,d0	B _L -s3,d0	B _L -s3,d0
<p>[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 oppure prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0.</p> <p>[2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente tabella.</p> <p>[3] Classificazione riferita a prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo comprensivo dell'isolamento di 300 mm.</p>			

Tabella S.1-7: Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Condotte di ventilazione e riscaldamento	[na]	A2-s1,d0	[na]	B-s2,d0	[na]	B-s3,d0
Condotte di ventilazione e riscaldamento preisolate [1]	[na]	B-s2,d0	[na]	B-s2,d0	[na]	B-s3,d0
Raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento (L < 1,5 m)	1	B-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s3,d0
Canalizzazioni per cavi per energia, controllo e comunicazioni [2] [4] [5]	0	[na]	1	[na]	1	[na]
Cavi per energia, controllo e comunicazioni [2] [3] [6]	[na]	B2 _{ca} -s1a,d0,a1	[na]	C _{ca} -s1b,d0,a2	[na]	C _{ca} -s3,d1,a3
<p>[na] Non applicabile.</p> <p>[1] La classe europea B-s2,d0 è ammessa solo se il componente isolante non è esposto direttamente alle fiamme per la presenza di uno strato di materiale incombustibile o di classe A1 che lo ricopre su tutte le facce, ivi inclusi i punti di interruzione longitudinali e trasversali della condotta. Utili riferimenti: EN 15423, EN 13403.</p> <p>[2] Prestazione di reazione al fuoco richiesta solo quando le canalizzazioni, i cavi elettrici o i cavi di segnale non sono incassati in materiali incombustibili.</p> <p>[3] La classificazione aggiuntiva relativa al gocciolamento d0 può essere declassata a d1 in presenza di IRAI di livello di prestazione III oppure qualora la condizione d'uso finale dei cavi sia tale da impedire fisicamente il gocciolamento (es. posa a pavimento, posa in canalizzazioni non forate, posa su controsoffitti non forati, ...).</p> <p>[4] La classe 0 può essere declassata a 1 in presenza di IRAI di livello di prestazione III.</p> <p>[5] la classe 1 non è richiesta per le canalizzazioni che soddisfano le prove di comportamento al fuoco previste dalle norme di prodotto armonizzate secondo la direttiva Bassa tensione (Direttiva 2014/35/UE).</p> <p>[6] In sostituzione dei cavi C_{ca}-s3,d1,a3 possono essere installati cavi E_{ca} in presenza di IRAI di livello di prestazione III oppure in caso di posa singola.</p>						

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

Al fine di ottemperare alle sopracitate indicazioni, di seguito si elencano i materiali utilizzati e le relative prestazioni alla reazione al fuoco:

Materiale	Destinazione	Classificazione
Cattedre, sedie non imbottite, scrivanie, banchi e scaffalature	Mobili fissati e non agli elementi strutturali	1 [ITA]
Non ancora definito	Controsoffitti	B – s2,d0 [EU]
Lastra in gesso	Partizioni interne, pareti	B – s2,d0 [EU]
Lana di roccia – non definito	Isolanti	B – s2,d0 [EU]
Lana di vetro – non definito	Isolanti	B – s2,d0 [EU]
Non ancora definito	Pavimentazione	C_{fi} – s1
Non ancora definiti	Condotte di ventilazione e riscaldamento	B – s2,d0
Non ancora definiti	Cavi per energia, controllo e comunicazioni	C_{ca} – s3,d0,a2
[ITA] Classificazione secondo D.M. 26/06/1984		[EU] classificazione secondo D.M. 10/03/2005

Esclusione dalla verifica dei requisiti di reazione al fuoco

In funzione della specifica valutazione del rischio effettuata, non è richiesta la verifica dei requisiti di reazione al fuoco dei seguenti materiali:

- a) materiali stoccati od oggetto di processi produttivi (es. beni in deposito, in esposizione, ...);
- b) elementi costruttivi o strutturali per i quali sia già richiesta la verifica dei requisiti di resistenza al fuoco;
- c) materiali protetti con separazioni di classe di resistenza al fuoco almeno K 30 o EI 30;

Aspetti complementari

Sulle facciate dell'edificio nel quale si dovrà svolgere l'attività, saranno utilizzati materiali di rivestimento che limitino le probabilità di incendio delle facciate stesse e la successiva propagazione a causa di un eventuale fuoco avente origine esterna o origine interna, per effetto di fiamme e fumi caldi che fuoriescono da vani, aperture, cavità e interstizi.

Non si applica il contributo delle strutture lignee aventi caratteristiche di resistenza al fuoco, in quanto le stesse risultano comunque tutte protette da materiali di cui alla tabella precedente.

S.2 RESISTENZA AL FUOCO

Premessa

La resistenza al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nella fase di completa propagazione dell'incendio, con la finalità di garantire la capacità portante delle strutture in condizioni di incendio nonché la capacità di compartimentazione, per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi.

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

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per la resistenza al fuoco dei materiali impiegati nelle attività i seguenti:

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

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

Soluzione conforme

Le verifiche delle prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni, nel caso di soluzioni conformi sono effettuate nel rispetto del punto S.2.5 in base agli *incendi convenzionali di progetto* rappresentati da curve nominali di incendio.

L'andamento delle temperature negli elementi viene valutato per l'*intervallo di tempo di esposizione* pari alla *classe minima di resistenza al fuoco* prevista per ciascun livello di prestazione.

Il calcolo del carico di incendio è effettuato considerando i valori statistici riportati dalla letteratura specialistica di settore, in quanto risulta molto difficoltoso effettuare una analisi corretta dei carichi termici, a tale scopo sono stati riportati i valori dal volume *"La prevenzione incendi nella piccola e media industria"* dell'Ing. Giacomo Elifani e dal volume *"Manuale di prevenzione incendi"* di Leonardo Corbo.

Come previsto al paragrafo S.2.9 del D.M. 18 Ottobre 2019, si dichiara che si è fatto riferimento a valori con probabilità di superamento inferiore al 20%.

Altresì, come specificato nel paragrafo S.2.9.1 D.M. 18 Ottobre 2019, avendo considerato dei valori medi per il carico di incendio e tenendo conto che l'attività in esame risulta simile rispetto al carico di incendio dell'attività riportato dalla letteratura, si applica a tale valore un coefficiente amplificativo nella misura di 1.50.

Per quanto riguarda la sezione lignea, la resistenza al fuoco può essere valutata sotto l'ipotesi che le

proprietà meccaniche della sezione lignea residua non risultino ridotte rispetto alle condizioni a temperatura di normale utilizzo.

Il calcolo della capacità portante allo stato limite ultimo di collasso (per rottura o per instabilità) di ogni singolo elemento strutturale deve essere effettuato con riferimento a una sezione trasversale efficace, geometricamente definita ad un determinato istante in funzione della velocità di demolizione della sezione lignea causata dalla carbonizzazione. Generalmente il calcolo può essere effettuato nella sezione ridotta più sollecitata.

Per quanto riguarda gli effetti prodotti dalle azioni dirette applicate alla costruzione si adotta, in generale, la combinazione valida per le cosiddette combinazioni eccezionali di cui al §3.6 delle NTC.

Per quanto riguarda la velocità di carbonizzazione, nonché per i valori di resistenza e di modulo elastico di progetto della sezione efficace, si potrà fare riferimento a quanto riportato nelle pertinenti normative tecniche di comprovata validità.

La resistenza della struttura lignea non coincide, in generale, con quella delle singole membrature componenti, essendo determinanti le prestazioni dei collegamenti e degli altri componenti (come ad esempio i sistemi di stabilizzazione) che, nella pratica, sono abitualmente realizzati con elementi metallici.

Si ha pertanto che per l'attività in considerazione, cioè "Scuola" la letteratura riporta il valore 285.00 MJ/mq che moltiplicato per il precedente coefficiente amplificativo dà il seguente risultato:

$$\text{Carico incendio nominale } q_f = 428.00 \text{ MJ/mq}$$

Per quanto indicato nel capitolo S.2.9 del D.M. 18 Ottobre 2019 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla $q_{f,d} = \delta q_1 \times \delta q_2 \times \delta n \times q_f$ [MJ/mq]. [1]

Si ha pertanto

$\delta q_1 = 1.40$ essendo la superficie A compresa tra 1000 e 2500 m²

$\delta q_2 = 1.00$ essendo la classe di rischio rappresentativa di aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione di incendio e possibilità di controllo da parte delle squadre di emergenze;

Per le misure di protezione si ha il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento è $\delta n_i = 0$

Eseguendo la [1] si ha che il carico di incendio specifico di progetto è

$$q_{f,d} = 599.2 \text{ MJ/mq}$$

da cui ne discende che la classe minima di resistenza al fuoco del compartimento per la tabella S.2-3 è

R/REI 45

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

Per la regola tecnica verticale V.7.4.2, in considerazione che la scuola ha le caratteristiche già descritte, l'attività destinata ad attività scolastiche oggetto della presente relazione, deve avere la seguente classe minima di resistenza al fuoco:

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

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

I requisiti di resistenza al fuoco minimi dei piani fuori terra per la regola tecnica verticale saranno **R/REI 30**

In riferimento alla tabella V.7.1 ed alla verifica del carico di incendio, possiamo determinare che la classe minima di resistenza al fuoco per elementi strutturale e di compartimentazione interna che deve essere la massima tra quelle sopra esposte, quindi **R/REI 45**.

Si ritiene comunque necessario stabilire almeno una resistenza al fuoco pari a **R/REI60** per garantire una migliore prestazione del complesso costruttivo.

In questa ottica, ma anche per garantire la rapidità e la precisione nelle fasi di costruzione, si è optato per utilizzare un sistema costruttivo a secco. Nello specifico, si intende applicare la tecnologia costruttiva prefabbricata in pannelli X-LAM, un materiale da costruzione innovativo e performante, caratterizzato da un'alta resistenza, flessibilità e robustezza.

Per quanto riguarda la verifica della resistenza al fuoco degli elementi di legno e della struttura lignea, il metodo da normativa si basa sul calcolo di una sezione efficace ottenuta riducendo la sezione iniziale di una profondità di carbonizzazione "effettiva".

La sezione residua è calcolata riducendo la sezione iniziale su ogni lato esposto al fuoco della profondità effettiva di carbonizzazione secondo la seguente equazione:

$$d_{ef} = d_{char} + k_0 \cdot d_0 = \beta_0 \cdot t_{fi,req} + k_0 \cdot d_0$$

con β_0 velocità di carbonizzazione
 $t_{fi,req}$ tempo di resistenza al fuoco richiesta (min)
 k_0 coefficiente di protezione (pari a 1,0 per superfici non protette)
 d_0 7 mm.

La resistenza degli elementi di legno dipenderà, quindi, dalla geometria residua sia per gli elementi inflessi (travi e solette) che per quelli prevalentemente compressi (pilastri e pareti). Nel caso degli elementi compressi la resistenza dipenderà anche dalla snellezza della sezione ridotta, che potrà essere sostanzialmente maggiore della sezione originale.

Le strutture XLAM, aventi caratteristiche di resistenza al fuoco almeno **R60**, sono verificate tutte secondo il presente punto

S.3 COMPARTIMENTAZIONE

Premessa

La finalità della compartimentazione consiste nel limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti verso altre attività, afferenti ad altro responsabile dell'attività o di diversa tipologia.

La compartimentazione sarà realizzata nel rispetto della massima superficie di compartimento di cui alla tabella S.3-6 del D.M. 18/10/2019 e dei vincoli dettati dalle altre misure antincendio.

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per la compartimentazione sono riportati nella seguente tabella:

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

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

Soluzione conforme

Al fine di limitare la propagazione dell'incendio verso altre attività sarà impiegata una soluzione conforme come indicato al punto S.3.4 del decreto.

La compartimentazione sarà realizzata nel rispetto della massima superficie di compartimento di cui alla tabella S.3-6 del D.M. 18/10/2019 e dei vincoli dettati dalle altre misure antincendio.

Le misure di compartimentazione sono state determinate solo in funzione di quanto stabilito nel capitolo V.7.4.3 del D.M. 14 febbraio 2020, poiché essendo presente un solo compartimento antincendio (Scuola), le uniche aree che necessitano di compartimentazione sono quelle indicate alla tabella V.7-2, di seguito riportata:

Area	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA	Nessun requisito aggiuntivo				
TM, TO, TT	Di tipo protetto				
TK	Di tipo protetto [1]		Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK		
TZ	Secondo risultanze della valutazione del rischio				

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

Tabella V.7-2: Compartimentazione

Nelle aree di tipo TA essendo l'attività classificata di tipo HA non sono previsti dal D.M. 14 febbraio 2020 requisiti aggiuntivi rispetto a quanto previsto nel capitolo S.3.

Le aree TM, TO e TT, che invece dovranno essere di tipo protetto (REI60) sono:

- Locale TT: vano ascensore, locale tecnico piano terra (zona servizi), locale tecnico piano primo (zona servizi);
- Locale TM: deposito piano terra (zona palestra).

Tutte le chiusure dei varchi di comunicazione tra compartimenti avranno analoga classe di resistenza al fuoco delle strutture di compartimentazione e saranno munite di dispositivo di auto chiusura (es. porte) oppure saranno mantenute permanentemente chiuse (es. sportelli di cavedi impiantistici).

Tutte le chiusure dei varchi tra compartimenti e vie di esodo di una stessa attività saranno almeno a tenuta di fumi caldi (E) e freddi (Sa).

Separazioni verticali	Materiale	Classificazione
Deposito – Area TM	X-Lam + 2x lastra di gesso standard + 2x lastra di gesso ad alta resistenza + lana di vetro	REI 60
Locale tecnico – Area TT	X-Lam + 2x lastra di gesso standard + 2x lastra di gesso ad alta resistenza + lana di vetro	REI 60
Ascensore – Area TT	X-Lam + 2x lastra di gesso standard + 2x lastra di gesso ad alta resistenza + lana di vetro	REI 60

Separazioni orizzontali	Materiale	Classificazione
Depositi – Area TM (zona palestra)	Impalcato in travi lamellari piene	REI 60
Locale tecnico – Area TT	Impalcato in travi lamellari piene	REI 60
Ascensore – Area TT	Impalcato in travi lamellari piene	REI 60

Continuità della compartimentazione

Le misure compartimentazioni orizzontali e verticali saranno in grado di formare una barriera continua ed uniforme contro la propagazione degli effetti dell'incendio.

Particolare cura nella realizzazione delle misure di compartimentazione sarà garantita:

- nelle giunzioni tra gli elementi di compartimentazione, grazie alla corretta posa in opera;
- in corrispondenza dell'attraversamento degli impianti tecnologici o di processo con l'adozione di sistemi sigillanti resistenti al fuoco quando gli effetti dell'incendio possono attaccare l'integrità e la forma dell'impianto (es. tubazioni di PVC con collare, sacchetti penetranti nelle canaline porta cavi,...) oppure con l'adozione di isolanti non combustibili su un tratto di tubazione oltre l'elemento di separazione quando gli effetti dell'incendio possono causare solo il riscaldamento dell'impianto (es. tubazioni metalliche rivestite, sul lato non esposto all'incendio dell'elemento di compartimentazione, con idonei materiali isolanti).

S.4 ESODO

Premessa

La finalità del sistema d'esodo è di assicurare che gli occupanti dell'attività possano raggiungere un luogo sicuro o permanere al sicuro, autonomamente o con assistenza, prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività ove si trovano.

Il sistema d'esodo deve assicurare la prestazione richiesta a prescindere dall'intervento dei Vigili del fuoco.

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per l'ESODO sono riportati nella seguente tabella S.4-1 del D.M. 18/10/2019

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gli occupanti raggiungono un luogo sicuro prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività attraversati durante l'esodo.
II	Gli occupanti sono protetti dagli effetti dell'incendio nel luogo in cui si trovano.

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

Soluzioni Conformi

In riferimento al D.M. 18/10/2019 il sistema d'esodo è stato progettato:

- rispettando le caratteristiche generali di cui al paragrafo S.4.5;
- impiegando i dati di ingresso di cui al paragrafo S.4.6;
- assicurando i requisiti antincendio minimi del paragrafo S.4.7;
- definendo lo schema delle vie d'esodo fino a luogo sicuro e dimensionandolo secondo le indicazioni dei paragrafi S.4.8 ed S.4.9;
- tenendo conto degli eventuali requisiti antincendio aggiuntivi previsti dal paragrafo S.4.10;

Per tale livello di prestazioni si prevede l'esodo della totalità degli occupanti verso "luogo sicuro".

Il luogo sicuro sarà idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo.

Per la scuola è stato considerato luogo sicuro la pubblica via.

Vie di esodo

Lunghezze d'esodo

La lunghezza d'esodo L_{es} non sarà superiore ai valori massimi di cui alla tabella S.4-25 del D.M. 18/10/2019 in funzione del profilo di rischio R_{vita} .

In particolare almeno una delle lunghezze d'esodo determinate da qualsiasi punto dell'attività non supera i valori massimi della tabella S.4-25 in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento.

La massima lunghezza delle vie di esodo può essere pari a **60.00 m**, nello specifico la massima lunghezza d'esodo nel caso è di **56.00 m** (aule professori – piano primo lato ovest).

La massima lunghezza dei corridoi ciechi può essere pari a **30.00 m**, nello specifico la massima lunghezza dei corridoi ciechi è pari a **24.00 m** (aule professori – piano primo lato ovest).

Larghezze d'esodo

La larghezza minima L_0 della via d'esodo orizzontale (es. corridoio, porta, uscita, ...), che consente il regolare esodo degli occupanti che la impiegano, è pari **995,6 mm**. Per la tabella del codice di prevenzione incendi S.4-48 la larghezza minima per le vie di esodo deve essere almeno pari a 900,00 mm.

Le vie di esodo hanno tutte una larghezza maggiore di 995,6 mm, in particolare le uscite di sicurezza finali hanno una larghezza di 1800,00 mm di passaggio, i corridoi hanno una larghezza minima pari a 2000,00mm, le scale interne utilizzate come esodo hanno larghezza pari a 1400,00 mm, le porte di uscita delle aule hanno una larghezza di 1200,00 mm.

Le dimensioni dei gradini della scala utilizzata per l'esodo sono: alzata 17cm e pedata 30 cm.

In nessun caso la larghezza complessiva delle uscite finali risulta inferiore alla larghezza totale delle vie d'esodo orizzontali che vi adducono. Nello specifico, le uscite di sicurezza saranno così divise:

ESODO DAL PIANO TERRA – SPOGLIATOI

- Larghezza unitaria esodo
piano terra 3,80 mm/persona
- calcolo del massimo affollamento ipotizzabile
massime persone presenti 262 persone
- verifica delle condizioni di esodo
apertura necessaria all'esodo = 262 persone x 3,80 mm/persona 995,6 mm
- Dimensione apertura porta n.1 1800 mm

La verifica di esodo, e di ridondanza, sono soddisfatte poiché 1800mm > 995,6 mm

ESODO DAL PIANO TERRA – PALESTRA 1

- Larghezza unitaria esodo
piano terra 3,80 mm/persona
- calcolo del massimo affollamento ipotizzabile
massime persone presenti 262 persone
- verifica delle condizioni di esodo
apertura necessaria all'esodo = 262 persone x 3,80 mm/persona 995,6 mm
- Dimensione apertura porta n.2 1400 mm

La verifica di esodo, e di ridondanza, sono soddisfatte poiché 1400mm > 995,6 mm

ESODO DAL PIANO TERRA – PALESTRA 2

- Larghezza unitaria esodo
piano terra 3,80 mm/persona
- calcolo del massimo affollamento ipotizzabile
massime persone presenti 262 persone
- verifica delle condizioni di esodo
apertura necessaria all'esodo = 262 persone x 3,80 mm/persona 995,6 mm
- Dimensione apertura porta n.3 1400 mm

La verifica di esodo, e di ridondanza, sono soddisfatte poiché 1400mm > 995,6 mm

ESODO DAL PIANO TERRA – ATRIO PRINCIPALE

- Larghezza unitaria esodo
piano terra 3,80 mm/persona
- calcolo del massimo affollamento ipotizzabile
massime persone presenti 262 persone
- verifica delle condizioni di esodo
apertura necessaria all'esodo = 262 persone x 3,80 mm/persona 995,6 mm
- Dimensione apertura porta n.4 1800 mm

La verifica di esodo, e di ridondanza, sono soddisfatte poiché 1800mm > 995,6 mm

ESODO DAL PIANO TERRA – AULE LATO EST

- Larghezza unitaria esodo
piano primo 3,80 mm/persona
- calcolo del massimo affollamento ipotizzabile
massime persone presenti 262 persone
- verifica delle condizioni di esodo
apertura necessaria all'esodo = 262 persone x 3,80 mm/persona 995,6 mm
- Dimensione apertura porta n.5 1800 mm

La verifica di esodo, e di ridondanza, sono soddisfatte poiché 1800mm > 995,6 mm

ESODO DAL PIANO PRIMO – SCALA ESTERNA

- Larghezza unitaria esodo
piano primo 3,80 mm/persona
- calcolo del massimo affollamento ipotizzabile
massime persone presenti 10 persone
- verifica delle condizioni di esodo
apertura necessaria all'esodo = 262 persone x 3,80 mm/persona 995,6 mm
- Dimensione apertura porta n.6 1800 mm

La verifica di esodo, e di ridondanza, sono soddisfatte poiché 1800mm > 995,6 mm

In definitiva si può affermare che le vie di uscita dalla scuola saranno sufficienti a garantire l'esodo ordinato e sicuro di tutti gli occupanti

Verifica di ridondanza delle vie d'esodo orizzontali

Per la scuola con più di una via d'esodo orizzontale si deve supporre che l'incendio possa rendere indisponibile una via d'esodo.

Pertanto si è resa indisponibile una via d'esodo orizzontale alla volta ed è stato verificato che le restanti hanno larghezza complessiva sufficiente a consentire l'esodo degli occupanti.

Nell'effettuazione della verifica di ridondanza non si è proceduto ad ulteriore verifica delle lunghezze d'esodo e dei corridoi ciechi.

Anche in questo caso, le uscite di sicurezza e i varchi di passaggio hanno una larghezza sufficiente all'esodo di tutti gli occupanti, poiché la prima verifica è stata effettuata considerando che tutti gli occupanti escano dalla medesima porta, come se le altre uscite fossero indisponibili. Tutte le uscite hanno larghezza sufficiente.

Porte lungo le vie d'esodo

Le porte installate lungo le vie d'esodo saranno facilmente identificabili ed apribili da parte di tutti gli occupanti.

L'apertura delle porte non ostacolerà il deflusso degli occupanti lungo le vie d'esodo.

Le porte si apriranno su aree piane orizzontali, di profondità almeno pari alla larghezza complessiva del varco.

Le porte ad apertura manuale saranno dotate di dispositivo di apertura UNI EN 1125 (maniglione antipanico), e con verso di apertura nel verso dell'esodo.

Le uscite finali verso luogo sicuro, saranno posizionate in modo da consentire l'esodo rapido degli occupanti.

Le uscite finali saranno contrassegnate sul lato verso luogo sicuro con Segnale UNI EN ISO 7010-M001, riportante il messaggio "Uscita di emergenza, lasciare libero il passaggio" dell'illustrazione S.4-2.



Segnaletica d'esodo ed orientamento

Il sistema d'esodo (es. vie d'esodo, i luoghi sicuri, gli spazi calmi, ...) sarà facilmente riconosciuto ed impiegato dagli occupanti grazie ad apposita segnaletica di sicurezza.

Ciò sarà conseguito, quando le particolari condizioni d'uso dei locali lo richiederanno, anche con ulteriori indicatori ambientali quali:

- a. accesso visivo e tattile alle informazioni;
- b. grado di differenziazione architettonica;
- c. uso di segnaletica per la corretta identificazione direzionale, tipo UNI EN ISO 7010;
- d. ordinata configurazione geometrica dell'edificio, anche in relazione ad allestimenti mobili o temporanei;

La segnaletica d'esodo sarà adeguata alla complessità dell'attività e consentirà il corretto orientamento degli occupanti (wayfinding). A tal fine saranno installate in ogni piano dell'attività apposite planimetrie semplificate, correttamente orientate, in cui sia indicata la posizione del lettore (es. "Voi siete qui") ed il layout del sistema d'esodo (es. vie d'esodo, spazi calmi, luoghi sicuri, ...). A tal proposito possono essere applicate le indicazioni contenute nella norma UNI ISO 23601 "Identificazione di sicurezza - Planimetrie per l'emergenza".

Illuminazione di sicurezza

Sarà installato un impianto di illuminazione di sicurezza lungo tutto il sistema delle vie d'esodo fino a luogo sicuro in quanto l'illuminazione può risultare anche occasionalmente insufficiente a garantire l'esodo degli occupanti.

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà in grado di assicurare un illuminamento orizzontale al suolo sufficiente a consentire l'esodo degli occupanti, conformemente alle indicazioni della norma UNI EN 1838 e comunque ≥ 1 lx lungo la linea centrale della via d'esodo.

S.5 - GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Premessa

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

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per la gestione della sicurezza antincendio sono riportati nella seguente Tabella S.5-1 del D.M. 18/10/2019.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza
II	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto
III	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto dedicata

Tabella S.5-1: Livelli di prestazione per la gestione

Soluzioni conformi

La gestione della sicurezza antincendio è un processo che si sviluppa per tutta la durata della vita dell'attività, dalla concezione al termine. Solo la corretta progettazione iniziale dell'attività consente la successiva appropriata gestione della sicurezza antincendio.

Il progettista ha definito le misure antincendio che minimizzano il rischio d'incendio, concepito e documentato sin dal principio il modello di gestione della sicurezza antincendio come di seguito indicato nella presente relazione tecnica.

Il responsabile dell'attività acquisisce dalla progettazione le indicazioni, le limitazioni e le modalità d'esercizio ammesse per l'appropriata gestione della sicurezza antincendio dell'attività, al fine di limitare la probabilità d'incendio, garantire il corretto funzionamento dei sistemi di sicurezza e la gestione dell'emergenza qualora si sviluppi un incendio.

Per assicurare il livello di prestazione I il Responsabile dell'attività

- organizza la GSA
- garantisce il mantenimento in efficienza dei sistemi, dispositivi, attrezzature e delle altre misure antincendio adottate, effettuando verifiche di controllo ed interventi di manutenzione;
- predispone un registro dei controlli, commisurato alla complessità dell'attività, per il mantenimento del livello di sicurezza previsto nella progettazione, nell'osservanza di limitazioni e condizioni d'esercizio ivi indicate;
- predispone nota informativa e cartellonistica riportante divieti e precauzioni da osservare, numeri telefonici per l'attivazione dei servizi di emergenza, nonché riportante azioni da compiere per l'utilizzo delle attrezzature antincendio e per garantire l'esodo;
- verifica dell'osservanza di divieti, delle limitazioni e delle condizioni normali di esercizio;
- adotta le misure di prevenzione incendi.

- essendo l'attività di tipo lavorativo predispone, attua e verifica periodicamente il piano d'emergenza;
- essendo l'attività di tipo lavorativo provvede a formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature;
- essendo l'attività di tipo lavorativo nomina le figure della struttura organizzativa;

Gli addetti al servizio antincendio in condizioni ordinarie, attuano le disposizioni della GSA, in particolare:

- attuano le misure antincendio preventive;
- garantiscono la fruibilità delle vie d'esodo;
- verificano la funzionalità delle misure antincendio protettive;

In condizioni d'emergenza, attuano il piano d'emergenza, in particolare:

- provvedono allo spegnimento di un principio di incendio;
- guidano l'evacuazione degli occupanti secondo le procedure adottate;
- eseguono le comunicazioni previste in emergenza;
- offrono assistenza alle squadre di soccorso;

La corretta gestione della sicurezza antincendio in esercizio da parte del titolare dell'attività rende pienamente efficaci le altre misure antincendio adottate.

La gestione della sicurezza antincendio durante l'esercizio dell'attività prevede:

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

La gestione della sicurezza antincendio durante l'emergenza nell'attività prevede:

- a) essendo l'attività lavorativa: l'attivazione ed attuazione del piano di emergenza, ove è descritto il contenuto delle azioni per l'emergenza;

Alla rivelazione manuale o automatica dell'incendio seguirà immediatamente:

- a) l'immediata attivazione delle procedure contenute nella pianificazione d'emergenza,
- b) oppure, nelle attività più complesse, la verifica dell'effettiva presenza di un incendio e la successiva attivazione delle procedure d'emergenza.

Essendo l'attività lavorativa è assicurata la presenza continuativa di addetti al servizio antincendio in modo da poter attuare in ogni momento le azioni previste in emergenza.

La corretta gestione della sicurezza antincendio in esercizio da parte del titolare dell'attività prevede i seguenti adempimenti minimi relativi a:

- prevenzione degli incendi;
- istruzioni e planimetrie di piano per gli occupanti;
- registro dei controlli;
- essendo l'attività lavorativa: piano d'emergenza;
- essendo l'attività lavorativa: formazione ed informazione addetti al servizio antincendio;

Nell'attività la riduzione della probabilità di incendio è un impegno continuo e quotidiano, che è svolto in funzione delle risultanze dell'analisi del rischio incendio condotta durante la fase progettuale.

Alcune delle azioni elementari per la prevenzione degli incendi sono le seguenti:

- a. pulizia dei luoghi ed ordine sono buone pratiche che consentono la riduzione sostanziale:
 - i. della probabilità di innesco di incendi (es. riduzione delle polveri, dei materiali stoccati scorrettamente o al di fuori dei locali deputati, ...);
 - ii. della velocità di crescita dei focolari (es. la stessa quantità di carta correttamente archiviata in armadi metallici riduce la velocità di propagazione dell'incendio);
- b. verifica della disponibilità di vie d'esodo sgombre e sicuramente fruibili;
- c. verifica della corretta chiusura delle porte tagliafuoco nei varchi tra compartimenti;
- d. riduzione degli inneschi: siano identificate e controllate le potenziali sorgenti di innesco (es. uso di fiamme libere non autorizzato, fumo in aree ove sia vietato, apparecchiature elettriche malfunzionanti o impropriamente impiegate, ...);
- e. riduzione del carico di incendio: le conseguenze di un eventuale incendio possono essere ridotte limitando le quantità di materiali combustibili presenti nell'attività al minimo indispensabile per l'esercizio;
- f. sostituzione di materiali combustibili con velocità di propagazione dell'incendio rapida, con altri con velocità d'incendio più lenta. A parità di qualità dei fumi prodotti, ciò consente di allungare il tempo disponibile per l'esodo degli occupanti;
- g. controllo e manutenzione regolare dei sistemi, dispositivi, attrezzature e degli impianti rilevanti ai fini antincendi;
- h. contrasto degli incendi dolosi, migliorando il controllo degli accessi e la sorveglianza, senza che ciò possa limitare la disponibilità del sistema d'esodo;
- i. gestione dei lavori di manutenzione; il rischio d'incendio aumenta notevolmente quando si effettuano lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria, in quanto possono essere:
 - i. condotte operazioni pericolose (es. lavori a caldo, ...);
 - ii. temporaneamente disattivati impianti di sicurezza;
 - iii. temporaneamente sospesa la continuità di compartimentazione;
 - iv. impiegate sostanze o miscele pericolose (es. solventi, colle, ...);
 Tali sorgenti di rischio aggiuntive, generalmente non considerate nella progettazione antincendio iniziale, saranno specificamente affrontate (es. se previsto nel DUVRI di cui al Dlg 81/08, ...).
- j. in attività lavorative, formazione ed informazione del personale ai rischi specifici dell'attività;

Le vie d'esodo delle attività saranno mantenute sgombre e sicuramente fruibili.

Il responsabile dell'attività predisporrà un registro dei controlli periodici dove saranno annotati:

- a. i controlli, le verifiche, gli interventi di manutenzione su sistemi, dispositivi, attrezzature e le altre misure antincendio adottate;
- b. le attività di informazione, formazione ed addestramento;
- c. le prove di evacuazione;

Il registro sarà mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per il controllo da parte degli organi di controllo.

Il responsabile dell'attività cura la predisposizione di un piano finalizzato al mantenimento delle condizioni di sicurezza, al rispetto dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni di esercizio.

Sulla base del profilo di rischio dell'attività e delle risultanze della progettazione, prevede:

- a. le attività di controllo per prevenire gli incendi secondo le disposizioni vigenti;
- b. la programmazione dell'attività di informazione, formazione e addestramento del personale addetto alla struttura, comprese le esercitazioni all'uso dei mezzi antincendio e di evacuazione in caso di emergenza tenendo conto dello specifico profilo di rischio dell'attività;
- c. la specifica informazione agli occupanti;
- d. i controlli per garantire la fruibilità delle vie di esodo ivi compresa la segnaletica di sicurezza;

- e. la programmazione della manutenzione dei sistemi e impianti antincendio secondo le disposizioni vigenti;
- f. la pianificazione della turnazione degli addetti antincendio (ferie, permessi...) in maniera tale da garantire l'attuazione del piano di emergenza in ogni momento;

L'esercizio e la manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio saranno effettuati secondo la regola dell'arte, essere condotti in accordo alla regolamentazione vigente, a quanto indicato nelle norme tecniche pertinenti e nel manuale di uso e manutenzione dell'impianto e dell'attrezzatura.

Il manuale di uso e manutenzione dell'impianto è fornito al responsabile dell'attività secondo normativa vigente.

Le operazioni da effettuare sugli impianti e la loro cadenza temporale saranno quelle indicate dalle norme tecniche pertinenti, nonché dal manuale d'uso e manutenzione dell'impianto.

La manutenzione sugli impianti e sui componenti che li costituiscono è svolta da personale esperto in materia, sulla base della regola dell'arte, che garantisce la corretta esecuzione delle operazioni svolte.

Gli estintori saranno controllati e mantenuti in conformità alla norma UNI 9994-1.

L'impianto di rivelazione e segnalazione allarme incendio sarà controllato e mantenuto in conformità alla norma UNI EN 11224.

Le porte e le finestre apribili resistenti al fuoco saranno controllate in conformità alla norma UNI 11473.

La preparazione all'emergenza è attività fondamentale della gestione della sicurezza antincendio.

Sarà esplicata mediante:

- a. pianificazione delle procedure da eseguire in caso d'emergenza, in risposta agli scenari incidentali ipotizzati;
- b. essendo l'attività lavorativa, formazione ed addestramento periodico del personale all'attuazione del piano d'emergenza, prove di evacuazione. La frequenza delle prove di attuazione del piano di emergenza deve tenere conto della complessità dell'attività e dell'eventuale sostituzione del personale impiegato.

Per garantire il livello di prestazione I relativamente alla strategia "Gestione della Sicurezza Antincendio" sarà adottate le seguenti misure:

La pianificazione dell'emergenza sarà limitata all'informazione al personale ed agli occupanti sui comportamenti da tenere. Essa riguarda:

- istruzioni per la chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire per consentire un efficace soccorso;
- istruzioni di primo intervento antincendio, attraverso:
 - azioni del responsabile dell'attività in rapporto alle squadre di soccorso;
 - azioni degli eventuali addetti antincendio in riferimento alla lotta antincendio ed all'esodo, ivi compreso l'impiego di dispositivi di protezione ed attrezzature;
 - azioni per la messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti;
- istruzioni per l'esodo degli occupanti, anche per mezzo di idonea segnaletica;

La pianificazione d'emergenza include planimetrie e documenti nei quali siano riportate tutte le informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza.

In prossimità degli accessi di ciascun piano dell'attività, saranno esposte:

- a. planimetrie esplicative del sistema d'esodo e dell'ubicazione delle attrezzature antincendio;
- b. precise istruzioni relative al comportamento degli occupanti in caso di emergenza;

Il piano di emergenza sarà aggiornato ogni volta che l'attività sarà modificata in modo significativo ai fini della sicurezza antincendio.

S.6 - CONTROLLO DELL'INCENDIO

Premessa

La strategia relativa al Controllo dell'Incendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per la protezione nei confronti di un principio di incendio, per la protezione finalizzata all'inibizione o al controllo dell'incendio ed anche, grazie a specifici impianti, alla protezione finalizzata alla sua completa estinzione.

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per il Controllo dell'Incendio sono riportati nella seguente tabella S.6-1 del D.M. 18/10/2019.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Estinzione di un principio d'incendio
III	Controllo o estinzione manuale dell'incendio
IV	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a porzioni di attività
V	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a tutta l'attività

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

Le misure di controllo dell'incendio sono state determinate anche in funzione di quanto stabilito nel capitolo V.7.4.5 del D.M. 14 febbraio 2020, nel rispetto delle indicazioni della tabella V.7-3.

Area	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TM, TO, TT	II	III			
TK	III [1]		IV		
TZ	Secondo le risultanze della valutazione del rischio				
[1] Livello di prestazione IV qualora ubicati a quota < -5 m.					

Nelle aree di tipo **TA** essendo l'attività classificata di tipo **HA** il D.M. 14 febbraio 2020 non prevede alla tabella V.7-3 requisiti aggiuntivi rispetto a quelli previsti nel capitolo S.6 del D.M. 18/10/2019, pertanto le suddette aree avranno un livello minimo di prestazione delle misure di controllo dell'incendio pari a **II**.

Soluzioni conformi

La soluzione conforme per la S.6 prevede l'installazione di estintori, che saranno di tipo omologato dal Ministero dell'Interno ai sensi del D.M. del 7/01/2005 (Gazzetta Ufficiale n. 28 del 4.02.2005) e successive modificazioni.

Al piano terra sarà prevista l'installazione di n°9 estintori a polveri di classe minima 34A233BC da 6kg, e n° 2 estintori ad anidride carbonica di classe minima 113B da 5kg all'interno del locale tecnico e del deposito.

Gli estintori saranno sempre disponibili per l'uso immediato e pertanto saranno collocati in posizione facilmente visibile e raggiungibile, in prossimità delle uscite di esodo e lungo i percorsi d'esodo, in prossimità delle aree a rischio specifico. Appositi cartelli segnalatori ne facilitano l'individuazione, anche a distanza.

Al piano primo saranno posti con gli stessi criteri, n°6 estintori a polvere 34A233BC da 6kg, e n° 1 estintore ad anidride carbonica di classe minima 113B da 5kg all'interno del locale tecnico.

La relativa tavola allegata alla presente relazione tecnica, identifica la disposizione di tutti gli estintori installati in funzione anche della classe di spegnimenti corrispondente.

S.7 – RIVELAZIONE E ALLARME

Premessa

La strategia relativa alla “Rivelazione e Allarme” prevede l’installazione di impianti di rivelazione e allarme degli incendi (IRAI) con l’obiettivo principale di rivelare un incendio quanto prima possibile e di lanciare l’allarme al fine di attivare le misure protettive e gestionali (es. piano e procedure di emergenza e di esodo) progettate e programmate in relazione all’incendio rivelato ed all’area ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all’intera attività sorvegliata.

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per la “Rivelazione e Allarme” sono riportati nella seguente tabella S.7-1 del D.M. 18/10/2019.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Rivelazione e diffusione dell’allarme di incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell’attività.
II	Rivelazione manuale dell’incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell’attività e conseguente diffusione dell’allarme.
III	Rivelazione automatica dell’incendio e diffusione dell’allarme mediante sorveglianza di ambiti dell’attività.
IV	Rivelazione automatica dell’incendio e diffusione dell’allarme mediante sorveglianza dell’intera attività.

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

Le misure di rivelazione ed allarme sono state determinate in funzione di quanto stabilito nel capitolo V.7.4.6 del D.M. 14 febbraio 2020, secondo le indicazioni della tabella V.7-7.

Attività	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
OA	I [2]	II [1]	III	IV	
OB	II [1]		III	IV	
OC	III		IV		
OD	III		IV		
OE	IV				

[1] Se presenti, le aree TM, TK e TT devono essere sorvegliate da rivelazione automatica d’incendio (funzione A, capitolo S.7)

[2] Il livello di prestazione I può essere garantito anche dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per l’attività scolastica, purché sia convenuto e codificato un particolare suono nella pianificazione di emergenza (capitolo S.5).

Essendo l’attività classificata di tipo **OB** e di tipo **HA** il D.M. 14 febbraio 2020 prevede alla tabella V.7-6 requisiti aggiuntivi rispetto a quelli previsti nel capitolo S.7 del D.M. 18/10/2019, pertanto l’attività avrà un livello minimo di prestazione delle misure di rivelazione ed allarme pari a I.

Soluzioni conformi

La scuola oggetto della presente relazione prevede in funzione dei criteri di attribuzione del livello S.7 l’installazione di impianto IRAI con le minime funzioni indicate dalla norma UNI 9795.

Per la rivelazione e la diffusione dell'allarme incendio demandata alla sorveglianza da parte degli occupanti sono state codificate idonee procedure finalizzate al rapido e sicuro allertamento degli occupanti in caso di incendio, nelle procedure di emergenza previste nel capitolo S.5.

Inoltre, come indicato all'interno della valutazione del rischio col metodo Ericson illustrato in appendice A, è necessario installare un impianto IRAI che svolga almeno le minime funzioni principali, cioè:

- B, Funzione di controllo e segnalazione
- D, Funzione di segnalazione manuale
- L, Funzione di alimentazione
- C, Funzione di allarme incendio

Come indicato dalla regola tecnica verticale V.7, nelle aree TM e TT dovranno essere installati sistemi di rivelazione in grado di svolgere anche la funzione A, cioè di Rivelazione automatica incendio.

Il sistema di allarme ha caratteristiche atte a segnalare il pericolo a tutti i presenti, ed il suo comando è posto in locale permanentemente presidiato durante il funzionamento.

Il funzionamento del sistema di allarme è garantito anche in assenza di alimentazione elettrica principale per un periodo non inferiore a 30 minuti.

Lungo le vie di esodo e in luoghi presidiati, sono installati dei dispositivi manuali di attivazione del sistema di allarme; questi sono installati sottovetro in contenitore ben segnalato.

È altresì installato un martelletto per permettere l'agevole rottura del vetro di protezione del pulsante di attivazione manuale del sistema di allarme.

In particolare l'impianto sarà realizzato conformemente alla norma UNI 9795 e sarà composto dai seguenti elementi:

- n° 52 rivelatori di fumo e calore di tipo puntiforme installati sotto al piano controsoffitto in tutti gli ambienti presenti;
- n°65 rivelatori di fumo e calore di tipo puntiforme installati sopra al piano controsoffitto in tutti gli ambienti presenti, dotato di spia di segnalazione luminosa installata in prossimità del rivelatore stesso al di sotto del piano controsoffitto;
- n°1 centrale di controllo analogica;
- n°6 targhe ottico/acustiche;
- n°5 pulsanti di attivazione allarme incendio;
- n°1 pulsante di sgancio impianto FV.

S.8 – CONTROLLO DI FUMI E CALORE

Premessa

La strategia relativa alla “Controllo di Fumi e Calore” ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per consentire il controllo, l'evacuazione o lo smaltimento dei prodotti della combustione in caso di incendio.

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per la “Controllo di Fumi e Calore” sono riportati nella seguente tabella S.8-1 del D.M. 18/10/2019.

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

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

Soluzioni conformi

Per ogni piano e locale del compartimento è stata prevista la possibilità di effettuare smaltimento di fumo e calore d'emergenza secondo quanto previsto al paragrafo S.8.4.1 del D.M. 18/10/2019.

Le aperture di smaltimento consentiranno lo smaltimento di fumo e calore da piani e locali del compartimento verso l'esterno dell'attività.

Le aperture di smaltimento saranno protette dall'ostruzione accidentale durante l'esercizio dell'attività.

La gestione delle aperture di smaltimento sarà considerata nel piano di emergenza dell'attività.

Le aperture di smaltimento saranno realizzate in modo che:

- sia possibile smaltire fumo e calore da tutti gli ambiti del compartimento;
- fumo e calore smaltiti non interferiranno con il sistema delle vie d'esodo, non propagheranno l'incendio verso altri locali, piani o compartimenti;

Le aperture di smaltimento saranno realizzate secondo uno dei tipi previsti nella tabella S.8-4 del D.M. 18/10/2019, nello specifico saranno di tipo **Se_a**, cioè provviste di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi, ...) apribili anche da posizione non protetta.

Le dimensioni minime delle aperture di smaltimento sono state desunte dalla tabella S.8-5 del D.M. 18/10/2019 in funzione del carico di incendio specifico q_f e della superficie lorda di ciascun piano dei vari piani del compartimento.

La superficie minima utile può essere divisa in più aperture, verranno conteggiate solo quelle con superficie minima maggiore uguale a $0,10 \text{ m}^2$.

La somma di tali aperture deve essere maggiore uguale a $1/40$ della superficie in pianta lorda di ciascun piano del compartimento.

Nello specifico si avrà avere che in ogni zona l'aereazione disponibile dovrà essere maggiore rispetto a quella necessaria a consentire lo smaltimento di fumi e del calore.

Zona	Aereazione necessaria	Aereazione disponibile	Verificato
Piano terra			
Palestra	26,70 m ²	48,05 m ²	Verificato
Deposito zona palestra	0,6 m ²	1,92 m ²	Verificato
Locale tecnico zona servizi	0,45 m ²	1,3 m ²	Verificato
Piano primo			
Aule didattiche	21,7 m ²	36,81 m ²	Verificato
Locale tecnico	0,45 m ²	0,65 m ²	Verificato

Non sono state prese in considerazione tutti gli infissi e/o aperture, come ad esempio quelle dei bagni e dei servizi.

Le aperture di smaltimento sono distribuite uniformemente nella porzione superiore di tutti i locali, al fine di facilitare lo smaltimento dei fumi caldi da tutti gli ambiti del compartimento.

L'uniforme distribuzione in pianta delle aperture di smaltimento è stata verificata imponendo un raggio di influenza r_{offset} di 20.00m e verificando che ciascun locale del compartimento sia completamente coperto in pianta dalle aree di influenza delle aperture di smaltimento ad esso pertinenti.

S.9 - OPERATIVITÀ ANTINCENDIO

Premessa

La strategia relativa alla "Operatività Antincendio" ha come scopo di rendere possibile l'effettuazione di interventi di soccorso dei Vigili del fuoco in tutte le attività, garantendo altresì la sicurezza dei soccorritori.

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per l'operatività antincendio sono riportati nella seguente tabella S.9-1 del D.M. 18/10/2019.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio
III	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza
IV	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza Accessibilità protetta per Vigili del fuoco a tutti i piani dell'attività Possibilità di comunicazione affidabile per soccorritori

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

All'attività oggetto della presente valutazione è applicato il seguente livello di prestazione relativamente alla gestione dell'operatività antincendio, in accordo con i livelli di rischio determinati e in funzione di quanto riportato nelle Tabella S.9-2 del D.M. 18/10/2019.

Soluzioni conformi

Per garantire il livello di prestazione, sarà permanentemente assicurata la possibilità di avvicinare mezzi di soccorso antincendio adeguati al rischio d'incendio agli accessi presso i piani di riferimento dei compartimenti di ciascuna opera da costruzione dell'attività. Di norma la distanza dei mezzi di soccorso dagli accessi non sarà superiore a 50 m.

Essendo l'attività progettata con comparti aventi livelli di prestazione della resistenza al fuoco II, come previsto nel capitolo S.2 del D.M. 18/10/2019, la distanza di cui al punto precedente sarà non inferiore alla massima altezza dell'opera da costruzione. Tale distanza sarà segnalata mediante un cartello UNI EN ISO 7010-M001 o equivalente riportante il messaggio "Costruzione progettata per livello di prestazione di resistenza al fuoco inferiore a III".

Gli accessi all'attività da pubblica via per i mezzi di soccorso hanno una resistenza al carico di almeno 20 tonnellate, di cui 8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore con passo 4 m.

In relazione ai requisiti minimi, secondo la tabella S.9-5, si ha:

- Larghezza minima 3,50m
- Altezza libera > 4,00m
- Raggio di volta > 13,00m
- Pendenza 0%

S.10 - SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO

Premessa

Per gli impianti tecnologici e di servizio inseriti nell'attività a seguito di valutazione del rischio di incendio saranno previste misure antincendio di tipo preventivo, protettivo e gestionale.

Tali misure sono in accordo con gli obiettivi di sicurezza riportati al paragrafo S.10.5, del D.M. 18/10/2019 compatibilmente con le esigenze dell'attività.

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per la sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio è riportato nella seguente tabella S.10-1 del D.M. 18/10/2019

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

Tabella S.10-1: Livelli di prestazione

Il livello di prestazione I si applica a tutte le attività.

Soluzioni conformi

Si ritengono conformi gli impianti tecnologici e di servizio progettati, installati, verificati, eserciti e mantenuti a regola d'arte, in conformità alla normativa vigente, secondo le norme applicabili.

Tali impianti devono garantire gli obiettivi di sicurezza antincendio di seguito specificati riportati al paragrafo S.10.5 del D.M. 18/10/2019 e le prescrizioni aggiuntive applicabili riportate al paragrafo S.10.6. del D.M. 18/10/2019 per la specifica tipologia dell'impianto.

Obiettivi di sicurezza antincendio

Gli impianti tecnologici e di servizio rilevanti ai fini della sicurezza antincendio rispettano i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio:

- limitare la probabilità che possano costituire causa di innesco di incendio o di esplosione
- limitare la propagazione di un incendio all'interno degli ambienti in cui sono installati ed a quelli contigui;
- non devono rendere inefficaci le altre misure antincendio, in particolare non devono alterare le caratteristiche degli elementi di compartimentazione;
- consentire agli occupanti di lasciare gli ambienti in condizione di sicurezza;
- consentire alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- devono essere disattivabili, o altrimenti gestibili, a seguito di incendio.

La gestione e la disattivazione di impianti tecnologici e di servizio, anche quelli destinati a rimanere in servizio durante l'emergenza, avranno le seguenti caratteristiche:

- poter essere effettuata da posizioni segnalate, protette dall'incendio e facilmente raggiungibili;
- essere prevista e descritta nel piano d'emergenza.

Prescrizioni aggiuntive di sicurezza antincendio

Gli impianti sono progettati, installati, verificati, eserciti e mantenuti a regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente (legge 37/2008 e s.m.i), secondo le norme di buona tecnica applicabili, garantendo gli obiettivi di sicurezza antincendio previsti al paragrafo S.10.5 e la conformità alle prescrizioni tecniche riportate al paragrafo S.10.6.

Gli impianti con funzioni ai fini della gestione dell'emergenza, dispongono di alimentazione elettrica di sicurezza secondo le caratteristiche minime indicate nella tabella S.10-2 conforme alle norme CEI di riferimento.

Descrizione generale impianti

Di seguito vengono illustrate le scelte impiantistiche adottate in fase di progetto:

Impianti meccanici:

- Impianti di Climatizzazione;
- Impianto di Ventilazione Meccanica;
- impianti di Regolazione e Controllo;
- Impianto di Produzione A.C.S.;
- Impianti Idrico Sanitari di Adduzione e Scarico Acque Nere.

Impianti elettrici e speciali:

- Quadro Elettrico Generale e Sottoquadri;
- Distribuzione elettrica principale e secondaria;
- Impianto di Illuminazione artificiale;
- Impianto di Illuminazione di emergenza;
- Impianto Forza Motrice;
- Alimentazione Apparecchiature impianto termico;
- Alimentazione Apparecchiature impianto idrico sanitario;
- Impianto rete dati;
- Impianto rivelazione fumi;
- Predisposizione Impianto antintrusione/TVCC;
- Impianto Fotovoltaico.

“IMPIANTO DI PRODUZIONE DEL FLUIDO TERMOVETTORE”

La filosofia progettuale prevede la scelta di realizzare una centrale di produzione acqua refrigerata (fluido termovettore caldo/freddo) composta da nr. 1 Unità a Pompa di Calore da Esterno, condensate ad aria, con tecnologia full inverter, ad alta efficienza e silenziosa, con compressori scroll ottimizzati per l'utilizzo del gas R32, di circa 200 kWf frigoriferi e circa 215 kWt termici, alle condizioni nominali.

La regolazione della temperatura di mandata sarà di tipo “climatico”, con sonda di temperatura esterna; la variazione di temperatura di mandata sarà gestita direttamente dalla pompa di calore. La distribuzione idronica principale di dorsale sarà realizzata con tubazioni preisolate, innovative e energeticamente efficienti (tubazioni per teleriscaldamento e raffrescamento).

“IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO SCUOLA”

Impianto di Climatizzazione – Impianto Radiante a Pavimento

La climatizzazione all'interno di tutti i locali destinati alle attività didattiche, agli uffici e ai locali di servizio dell'edificio “SCUOLA”, avverrà attraverso un impianto con pannelli radianti annegati a pavimento e disaccoppiati termicamente.

Impianto di Ventilazione

Gli impianti di ventilazione a servizio del rinnovo aria per le aule e i laboratori scolastici sono funzionanti a tutt'aria esterna, ovvero senza ricircolo anche parziale dell'aria ambiente. Gli impianti di ventilazione provvedono alla presa d'aria esterna il più lontano possibile da fonti inquinanti (traffico, camini, ecc), alla sua adeguata filtrazione e al riscaldamento durante la fase invernale fino a temperature "neutre" rispetto gli ambienti di immissione e alla sua umidificazione qualora l'umidità relativa in ambiente scende al disotto dei valori minimi stabiliti per il benessere degli occupanti. Gli impianti di trasporto e diffusione dell'aria trattata devono sostanzialmente essere realizzati in modo tale da non alterare la qualità dell'aria in transito (possibili formazioni di muffe e/o batteri a causa di isolanti interni a canali), distribuire l'aria in ambiente senza provocare fastidiose correnti in prossimità degli occupanti e, infine, non essere fonte di inquinamento acustico.

Nello specifico, la nuova scuola sarà dotata di RECUPERATORI DI CALORE puntuali dedicati a servizio delle singole Aule, ovvero Recuperatore di calore con scambiatore entalpico, ad alto rendimento con flussi in controcorrente per installazione orizzontale, con ventilatori centrifughi con motore brushless EC (possibilità di gestire 10 livelli di velocità), filtro F9 (con pre-filtro G3) sull'aria di rinnovo e G3 sull'aria di ripresa, quadro elettrico con scheda elettronica per il controllo delle funzioni di ventilazione e di free-cooling, di Portata nominale 500 m³/h e pressione statica nominale 110 Pa.

Non sono previste canalizzazioni che attraversano compartimenti antincendio e comunque le macchine di rinnovo dell'aria saranno inibite nel loro funzionamento in caso di emergenza.

"IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO PALESTRA"

Per condizionamento degli Ambienti "Campi di Gioco" si è previsto un sistema a tutt'aria utilizzando nr. 1 Roof-top unit (RTU) dedicata con ricircolo, atta alla climatizzazione ambiente e al rinnovo di aria esterna opportunamente filtrata, riscaldata/raffrescata e trattata per immissione a temperatura idonea al mantenimento delle condizioni termo-igrometriche impostate.

La distribuzione idronica secondaria sarà principalmente in polipropilene con coibentazione sino alle batterie C/F e post dell'UTA, con spessori e tipologia ai sensi del DPR412/93.

Per la climatizzazione degli Ambienti "Spogliatoi" al piano terra della PALESTRA si è previsto un sistema di impianto di tipo misto "Aria-Acqua", dove un Recuperatore di Calore ha lo scopo di assicurare il giusto grado di rinnovo aria primaria e di purezza dell'aria ambiente,

Non sono previste canalizzazioni che attraversano compartimenti antincendio e comunque le macchine di rinnovo dell'aria saranno inibite nel loro funzionamento in caso di emergenza.

"IMPIANTO DI PRODUZIONE ACS"

SCUOLA

Per la produzione di Acqua Calda Sanitaria (A.C.S.) a servizio di ogni blocco servizio igienico dell'intero edificio Scolastico sono stati previsti diversi Scaldacqua a pompa di calore ad alta efficienza da 80/150lt.

PALESTRA

Per la produzione di Acqua Calda Sanitaria (A.C.S.) della Palestra è stato previsto nr. 1 bollitore idoneo per ACS avente la capacità pari a 1.000 litri composto da n. 1 scambiatore di calore a serpentino alimentato da nr. 1 pompe di calore aria/acqua da 16kW..

DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

L'impianto elettrico a servizio del Nuovo Polo Scolastico sarà alimentato attraverso la linea di distribuzione in Bassa Tensione, con sistema di distribuzione di tipo TT.

All'interno del locale tecnico sarà installato il Quadro Generale di Bassa Tensione (QE.GBT.) da dove partiranno le linee di alimentazione dedicate per i plessi Scuola e Palestra.

L'impianto di terra a servizio del nuovo edificio sarà realizzato secondo quanto previsto dal D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 e dalle Norme CEI 64-8 e CEI 11-1.

"IMPIANTI PER SERVIZI TECNOLOGICI"

Per l'alimentazione delle apparecchiature elettriche degli impianti dei servizi tecnologici, come l'impianto Termico e quello per l'approvvigionamento Idrico, sono previste singole linee indipendenti, ognuna protetta in partenza dal rispettivo Quadro centrale termica presente all'interno del rispettivo locale tecnico/sottocentrale prevista per ogni plesso (Scuola/Palestra) mediante un proprio interruttore automatico differenziale.

All'interno di ciascun locale tecnico sono presenti delle elettropompe gemellari. L'impianto elettrico nella centrale sarà realizzato in conformità alle prescrizioni vigenti. A completamento degli impianti di servizio al locale (quadri elettrici, comandi, illuminazione, forza motrice) sono previsti le calate di alimentazione agli utilizzatori tecnologici ed ai dispositivi tutti realizzati mediante apposite scatole di derivazione agli utilizzatori finali con l'utilizzo di raccordi pressa tubo e/o pressa cavo al fine di poter fornire un grado di protezione complessivo dell'impianto pari almeno a IP55.

Soluzioni conformi

Per gli impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica saranno inoltre assunte le seguenti ulteriori misure di sicurezza:

- Gli impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica avranno caratteristiche strutturali e possibilità di intervento, individuate nel piano di emergenza, tali da non costituire pericolo durante le operazioni di estinzione dell'incendio e di messa in sicurezza dell'attività;
- Le costruzioni elettriche saranno realizzate tenendo conto della classificazione del rischio elettrico dei luoghi in cui sono installate;
- In funzione della destinazione dei locali, del tempo di evacuazione dagli stessi, del tipo di posa delle condutture elettriche, dell'incidenza dei cavi elettrici su gli altri materiali o impianti presenti, saranno utilizzati cavi realizzati con materiali in grado di ridurre al minimo la emissione di fumo, la produzione di gas acidi e corrosivi;
- Eventuali quadri elettrici installati lungo le vie di esodo non costituiranno ostacolo al deflusso degli occupanti;
- Qualora i quadri elettrici siano installati in ambienti aperti al pubblico, saranno protetti almeno con una porta frontale con chiusura a chiave;
- Gli apparecchi di manovra riporteranno chiare indicazioni dei circuiti a cui si riferiscono;
- Gli impianti di cui al paragrafo S.10.1, che abbiano una funzione ai fini della gestione dell'emergenza, disporranno di alimentazione elettrica di sicurezza con interruzione breve per illuminazione di sicurezza, IRAI, sistemi di comunicazione in emergenza con autonomia di 30 min, sarà pari a 120 min per tutti gli altri impianti con una interruzione media;
- I circuiti di sicurezza saranno chiaramente identificati. Su ciascun dispositivo di protezione del circuito o impianto elettrico di sicurezza sarà apposto un segnale riportante la dicitura "Non manovrare in caso d'incendio".

Impianto fotovoltaico (31,5 kW)

Per questa tipologia gli impianti sono progettati, installati, verificati, eserciti e mantenuti a regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, secondo le norme di buona tecnica applicabili, garantendo gli obiettivi di sicurezza antincendio previsti al paragrafo S.10.5 e la conformità alle prescrizioni tecniche riportate al paragrafo S.10.6.

Attività NON SOGGETTA ai VV.F. secondo il D.P.R. n. 151 del 01/08/2011.

Il presente capitolo della relazione ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio dell'impianto fotovoltaico.

Classificazione

L'attività ai sensi della normativa in vigore viene classificata come Impianto fotovoltaico.

La tensione in corrente continua dell'impianto fotovoltaico è pari a 400.00[V].

La potenza nominale dell'impianto fotovoltaico è pari a 31,5 [KW].

Disposizioni generali

L'impianto Fotovoltaico è progettato e sarà realizzato e mantenuto a regola d'arte secondo le norme CEI EN 61730-1 e CEI EN 61730-2.

L'impianto Fotovoltaico non configura attività soggetta a controlli di prevenzione incendi. Tuttavia, essendo presente a servizio di attività soggetta ai controlli dei VVF, oltre alla documentazione prevista dal DCPST n. 523 del 19/01/2023, sarà fornita copia del certificato di collaudo ai sensi del DM 19/2/2007 "Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'art. 7 del D.Lgs. 29/12/2003 n. 387".

Requisiti tecnici

Dal punto di vista della sicurezza, si è tenuto conto della impossibilità di porre il sistema fuori tensione in presenza di luce solare.

Ai fini della prevenzione incendi l'impianto FV è progettato, realizzato e mantenuto a regola d'arte in conformità ai documenti tecnici emanati dal CEI (norme e guide) e/o dagli organismi di normazione internazionale.

Inoltre tutti i componenti sono conformi alle disposizioni comunitarie o nazionali applicabili. In particolare, il modulo fotovoltaico è conforme alle Norme CEI EN 61730-1 e CEI EN 61730-2.

L'installazione è eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato.

Tale condizione è rispettata in quanto l'impianto fotovoltaico, incorporato in un'opera di costruzione (copertura palestra) della potenza di 31,5 kW, risulta installato su strutture ed elementi di copertura e/o di facciata mediante l'interposizione tra i moduli fotovoltaici e il piano di appoggio, di uno strato di membrana Impermeabilizzante Bituminosa di tipo elastomerico di 4mm, a base di plastomeri ed elastomeri con armatura composita in "TNT" di poliestere ad alta grammatura certificato B-roof (T2).

L'ubicazione dei moduli e delle condutture elettriche tiene conto, in base all'analisi del rischio incendio, dell'esistenza di possibili vie di veicolazione di incendi (lucernari, camini, ecc.).

L'impianto Fotovoltaico avrà le seguenti caratteristiche:

- essere provvisto di un dispositivo di comando di emergenza, ubicato in posizione segnalata ed accessibile che determini il sezionamento dell'impianto elettrico, all'interno del compartimento/fabbricato nei confronti delle sorgenti di alimentazione, ivi compreso l'impianto fotovoltaico.
- non costituirà causa primaria di incendio o di esplosione;
- non fornirà alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi;
- i componenti dell'impianti Fotovoltaico non saranno installati in luoghi definiti "luoghi sicuri" ai sensi del DM 30/11/1983, e non saranno di intralcio alle vie di esodo;
- le strutture portanti dell'edificio, ai fini del soddisfacimento dei livelli di prestazione contro l'incendio di cui al DM 09/03/2007, sono verificate e documentate tenendo conto delle variate condizioni dei carichi strutturali sulla copertura, dovute alla presenza del generatore fotovoltaico, anche con riferimento al DM 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

Documentazione

Sarà acquisita e prodotta, contestualmente alla presentazione della SCIA (Segnalazione Certificata di Inizio Attività) la dichiarazione di conformità di tutto l'impianto fotovoltaico, ai sensi del D.M. 37/2008.

Essendo la potenza dell'impianto superiore a 20 kW sarà acquisita e sarà prodotta, contestualmente alla presentazione della SCIA (Segnalazione Certificata di Inizio Attività), la documentazione prevista dalla Lettera Circolare M.I. Prot. n. P5151/ 4101 sott. 721E.6 del 24 aprile 2008 e successive modifiche ed integrazioni.

Verifiche

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

Segnaletica di sicurezza

L'area in cui è ubicato il generatore ed i suoi accessori, qualora accessibile, dovrà essere segnalata con apposita cartellonistica conforme al D. Lgs. 81/2008.



La predetta cartellonistica dovrà riportare la seguente dicitura:

“ATTENZIONE: IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE DURANTE LE ORE DIURNE (400.00 Volt).”

La predetta segnaletica, resistente ai raggi ultravioletti, dovrà essere installata ogni 10 m per i tratti di condotta.

Nel caso di generatori fotovoltaici presenti sulla copertura dei fabbricati, detta segnaletica dovrà essere installata in corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato.

I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs.81/08.

Soluzioni conformi

Per gli impianti fotovoltaici saranno inoltre assunte le seguenti ulteriori misure di sicurezza:

Essendo prevista la presenza di un impianto fotovoltaico, sulle coperture e sulle facciate degli edifici saranno utilizzati materiali, soluzioni progettuali ed accorgimenti tecnici che limitino le probabilità di innesco e successivo incendio delle coperture e delle facciate e la successiva propagazione all'interno della costruzione con particolare riguardo ai due scenari:

- a. innesco, e successivo incendio, di alcuni moduli fotovoltaici per effetto di anomalie di funzionamento dell'impianto;
- b. dispersione verso terra associata all'instaurazione di archi elettrici in corrente continua.

L'installazione dell'impianto fotovoltaico garantirà la sicurezza degli operatori addetti sia alle operazioni di manutenzione che di soccorso in caso di incendio.

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi di cui ai commi precedenti saranno adottate le prescrizioni tecniche contenute nelle circolari del Ministero dell'Interno DCPREV n. 1324 del 7 febbraio 2012 e la circolare DCPREV 6334 del 4 maggio 2012.

V.13 – CHIUSURE D'AMBITO

Premessa

La presente regola tecnica verticale si applica alle chiusure d'ambito degli edifici civili (es. strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, commerciali, uffici, residenziali ...) e persegue l'obiettivo di sicurezza antincendio di limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all'interno o all'esterno dell'edificio, attraverso le sue chiusure d'ambito, ma anche di evitare o limitare la caduta di parti della chiusura d'ambito dell'edificio (es. frammenti di facciata o altre parti comunque disgregate o incendiate, ...) in caso d'incendio, che possano compromettere l'esodo degli occupanti o l'operatività delle squadre di soccorso.

Classificazione

Ai fini della presente regola tecnica, le chiusure d'ambito sono classificate come **SA** in relazione alle caratteristiche dell'edificio su cui sono installate poiché si tratta di un edificio avente le quote di tutti i piani comprese tra $-1\text{m} < h \leq 12\text{m}$, affollamento complessivo ≤ 300 occupanti e che non includono compartimenti con R_{vita} pari a D1, D2.

Non sono richieste di conseguenza alcun tipo di caratteristiche di reazione o di resistenza al fuoco.

Vengono comunque previste per le superfici di copertura destinate all'accoglimento dell'impianto fotovoltaico, materiali di tipo B_{Roof} (T2) con pannelli fotovoltaici classe 1, quindi in materiale incombustibile.

La valutazione del rischio incendio è stata effettuata utilizzando il “Metodo Ericson” descritto nel paragrafo sottostante, in cui sono riportati i risultati qualitativi.

APPENDICE A
VALUTAZIONE RISCHIO INCENDIO
(METODO ERICSON)

RIFERIMENTO NORMATIVO

D.Lgs. n. 81 del 9/4/2008.

Testo Unico sulla sicurezza.

D.M. 3 settembre 2021.

Criteri generali di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio per luoghi di lavoro, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a) , punti 1 e 2, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

- **D.M. 7 AGOSTO 2012.**

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

- **CIRCOLARE DEL M.I. N. 9 DEL 5 MAGGIO 1998.**

D.PR. 12/1/1998, n° 37 - Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi - Chiarimenti Applicativi. -

- **CIRCOLARE DEL M.I. N° 24 MI.SA. DEL 26/1/1993.**

Impianti di protezione attiva antincendio.

- **D.M. 30/11/1983.**

Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

- **Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008.**

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

- **Tecnica della prevenzione incendi.**

Autori Ing.ri Alfredo Amico, Giacomo Amico,
Dario Flaccovio Editore.

- **Meccanica dell'incendio e valutazione del rischio.**

Autori Ing.ri Alfredo Amico, Giacomo Amico, Giovanni Bellomia,
Dario Flaccovio Editore.

La valutazione del rischio per l'attività in esame viene condotta mediante la valutazione separata del RISCHIO legato al FABBRICATO e del RISCHIO legato al CONTENUTO del fabbricato stesso.

Determinazione del RISCHIO per il FABBRICATO

Il RISCHIO per il FABBRICATO si valuta con la:

$$RF = \frac{(CQ_m + Q_i) \times A \times T}{R_E \times Ri}$$

dove i vari fattori hanno il seguente significato:

- Q_m = fattore che rappresenta il carico di incendio delle merci contenute nel fabbricato;
- Q_i = coefficiente che tiene conto della combustibilità dei materiali componenti l'edificio (carico di incendio dell'edificio);
- C = coefficiente che tiene conto della combustibilità dei materiali, viene fissato in funzione della classe di pericolo attribuita al materiale trattato;
- A = fattore relativo alla superficie della zona da proteggere;
- T = fattore che tiene conto del tempo di intervento;
- R_E = resistenza al fuoco del fabbricato;
- R_i = fattore che tiene conto di particolari misure speciali di prevenzione;

Q_m

Carico di Incendio delle Merci

Il fattore Q_m rappresenta il carico di incendio delle merci contenute nel fabbricato, assume i seguenti valori tabellati in funzione del Carico di Incendio delle merci:

Kg Legno/mq	M cal/mq	Q_m
0-15	0-60	1.0
16-30	61-120	1.2
31/60	121-240	1.4
61-120	241-480	1.6
121-240	481-960	2.0
241-480	961-1920	2.4
481-960	1920-3840	2.8
961-1920	3841-7680	3.4
1921-3840	7681-15300	3.9
≥ 3841	≥ 15301	4.0

Q_i	Combustibilità dei Materiali Componenti l'Edificio
----------------------	---

Il fattore **Q_i** rappresenta il carico di incendio proprio del fabbricato in assenza delle merci, tiene conto quindi della combustibilità dell'edificio (soppalchi combustibili, rivestimenti, infissi in legno, ecc.) assume i seguenti valori tabellati in funzione del Carico di Incendio proprio dell'edificio:

Kg legno/mq	Q_i
0-20	0
21-45	0.2
46-70	0.4
71-100	0.6

C	Combustibilità dei Materiali
----------	-------------------------------------

Il coefficiente **C** tiene conto della combustibilità dei materiali presenti all'interno del fabbricato, viene fissato in funzione della classe di pericolo attribuita al materiale trattato.

I valori sono indicati nella seguente tabella:

Classe di Rischio	C
Combustibilità Bassa = Leggero	1.0
Combustibilità Debole = Ordinario Debole	1.0
Combustibilità Normale = Ordinario Normale	1.0
Combustibilità Elevata = Ordinario Elevato	1.2
Combustibilità Speciale = Ordinario Speciale	1.4
Combustibilità Grave = Ordinario Grave	1.6

A	Superficie della zona da Proteggere
----------	--

Il coefficiente **A** tiene conto delle dimensioni e della distribuzione spaziale del fabbricato da proteggere.

I valori che può assumere sono indicati nella seguente tabella:

	A
<ul style="list-style-type: none"> - Superficie del compartimento inferiore a 1500 m²; - Oppure distribuita su un massimo di 2 piani; - Oppure altezza del soffitto ≤ 8 m; 	1.0
<ul style="list-style-type: none"> - Superficie del compartimento compresa $1500 \leq S \leq 3000$ m²; - Oppure distribuita su un numero di piani fra 3 e 4; - Oppure al primo livello interrato; - Oppure altezza del soffitto $8 < h \leq 12$ m; 	1.3
<ul style="list-style-type: none"> - Superficie del compartimento compresa $3000 \leq S \leq 10000$ m²; - Oppure distribuita su un numero di piani superiore a 4; - Oppure a quota inferiore al primo livello interrato; - Oppure altezza del soffitto $h > 12$ m; 	1.8

T	Tempo di Intervento dei Vigili del Fuoco
----------	---

Il fattore **T** tiene conto del tempo di intervento dei Vigili del Fuoco siano essi aziendali che Professionisti.

I valori che può assumere sono indicati nella seguente tabella:

	Ritardo in minuti				
	10	15	20	25	30
Vigile del Fuoco Professionisti	1	1.1	1.25	1.40	1.50
Vigile del Fuoco Aziendali	1.1	1.2	1.35	1.50	1.60

R_E	Resistenza al Fuoco del Fabbricato
----------------------	---

Il fattore **R_E** tiene conto della Resistenza al Fuoco offerta delle strutture portanti di tamponamento e di compartimentazione, del fabbricato. I valori che può assumere sono indicati nella seguente tabella:

Classe di Resistenza	R_E
< 30	1.0
60	1.20
90	1.35
120	1.5
180	1.75
240	2.0

R_i	Misure particolari di Prevenzione Incendi
----------------------	--

Il fattore **R_i** tiene conto di eventuali misure speciali di prevenzione incendi e di organizzazione assunti per il fabbricato. I valori che può assumere sono indicati nella seguente tabella:

Valutazione Rischio	R_i	
Più grande del normale	1.0	<ul style="list-style-type: none"> - combustione prevedibile piuttosto rapida; - elevato numero delle possibilità sorgenti di ignizione; - inadeguata penetrabilità delle squadre antincendio; - infiammabilità facilitata delle condizioni di immagazzinamento;
Normale	1.2	<ul style="list-style-type: none"> - combustione prevedibile normale; - numero sorgenti di ignizione abituale; - infiammabilità ridotta per essere i materiali combustibili contenuti in recipienti incombustibili;
Più piccolo del normale	1.6	<ul style="list-style-type: none"> - immagazzinamento molto compatto; - scarse probabilità di sviluppo rapido dell'incendio; - condizioni estremamente favorevoli all'evacuazione del calore;
Molto piccolo	2.0	<ul style="list-style-type: none"> - infiammabilità ridotta per essere i materiali combustibili contenuti in recipienti in lamiera ben chiusi; - assenza di sorgenti di ignizione; - probabilità di combustione lenta;

Determinazione del RISCHIO per le PERSONE e per il CONTENUTO del FABBRICATO

Il Rischio per le persone e per il contenuto del Fabbricato si valuta con la:

$$RC = P \times B \times F$$

dove:

P = fattore che tiene conto del pericolo per le persone;

B = fattore che tiene conto del pericolo per le cose;

F = fattore che tiene conto al pericolo dovuto alla produzione di fumo;

P

Pericolo per PERSONE

Il fattore **P** tiene conto del pericolo per le persone, assume i seguenti valori tabellati in funzione del pericolo previsto:

Intensità del Pericolo	P
Non esiste alcun pericolo per le persone (non ci sono abitualmente persone, poche persone per poco tempo, oppure ottima distribuzione delle uscite di sicurezza)	1
Esistono pericoli per le persone che però sono in condizioni di raggiungere autonomamente le uscite di sicurezza	2
Esistono pericoli per le persone che difficilmente possono abbandonare l'edificio autonomamente o per motivi di controllo e di sicurezza generale	3

B	Pericolo per le COSE
----------	-----------------------------

Il fattore **B** tiene conto del pericolo per le COSE all'interno del fabbricato, assume i seguenti valori tabellati in funzione del pericolo previsto:

Valore dei Beni	B
Il valore dei beni contenuti nell'edificio non rappresenta una entità considerevole	1
Il valore dei beni contenuti nell'edificio rappresenta una entità considerevole	2
La perdita dei beni è irreparabile in quanto si tratta di beni culturali o beni non sostituibili o necessari per l'esistenza dell'azienda	3

F	Pericolo dovuto alla produzione di FUMO
----------	--

Il fattore **F** tiene conto del pericolo dovuto alla produzione di fumo, assume i seguenti valori tabellati in funzione del pericolo previsto:

Danni da Fumo	F
<ul style="list-style-type: none"> - Nessun pericolo particolare di danno da fumo o corrosione; - Classe di reazione al fuoco del materiale uguale a 1; 	1
<ul style="list-style-type: none"> - Compartimentazione o costruzione con scarse superfici di aerazione; - Almeno il 20 % del materiale combustibile sviluppa in caso di incendio prodotti di combustione tossici; - Classe di reazione al fuoco dei materiali uguale a 2; 	2
<ul style="list-style-type: none"> - Più del 20 % del materiale combustibile sviluppa in caso di incendio prodotti di combustione tossici o corrosivi; - Classe di reazione al fuoco dei materiali maggiore di 2; 	3

Determinazione del RISCHIO INCENDIO

A seguito della determinazione dei parametri e dei coefficienti sopra riportati, sono stati calcolati i parametri di valutazione del RISCHIO parziali RC e RF.

Dai seguenti grafici si determina il valore del RISCHIO INCENDIO per l'attività in esame e i provvedimenti di prevenzione e protezione antincendio da adottare per la riduzione del rischio stesso.

In merito ai rischi parziali si ha:

RF = 1-1.25 Rischio per il Fabbricato QUASI NULLO BASSO
RF = 1.25-2.0 Rischio per il Fabbricato MEDIO
RF = 2.0-3.0 Rischio per il Fabbricato MEDIO-ALTO
RF = 3.0-4.0 Rischio per il Fabbricato ALTO
RF = maggiore di 4.0 Rischio per il Fabbricato NON AMMISSIBILE

RC = 1.0 Rischio per il contenuto QUASI NULLO (BASSO)
RC = 2.0 Rischio per il contenuto MEDIO
RC = 3 Rischio per il contenuto ALTO
RC = 4 o maggiore Rischio per il contenuto MOLTO ALTO

ELENCO RISULTATI OTTENUTI DEI METODI

Nome: Scuola

Risultati ottenuti

$Q_m = 1.20$

$Q_i = 0$

$C = 1.00$

$A = 1.30$

$T = 1.25$

$R_e = 1.00$

$R_i = 1.20$

Quindi:

$R_f = 1.62$ Rischio fabbricato MEDIO

$P = 2.00$

$B = 2.00$

$F = 2.00$

Quindi :

$R_c = 8.00$ Rischio per il contenuto MOLTO ALTO

In generale vale il seguente prospetto:

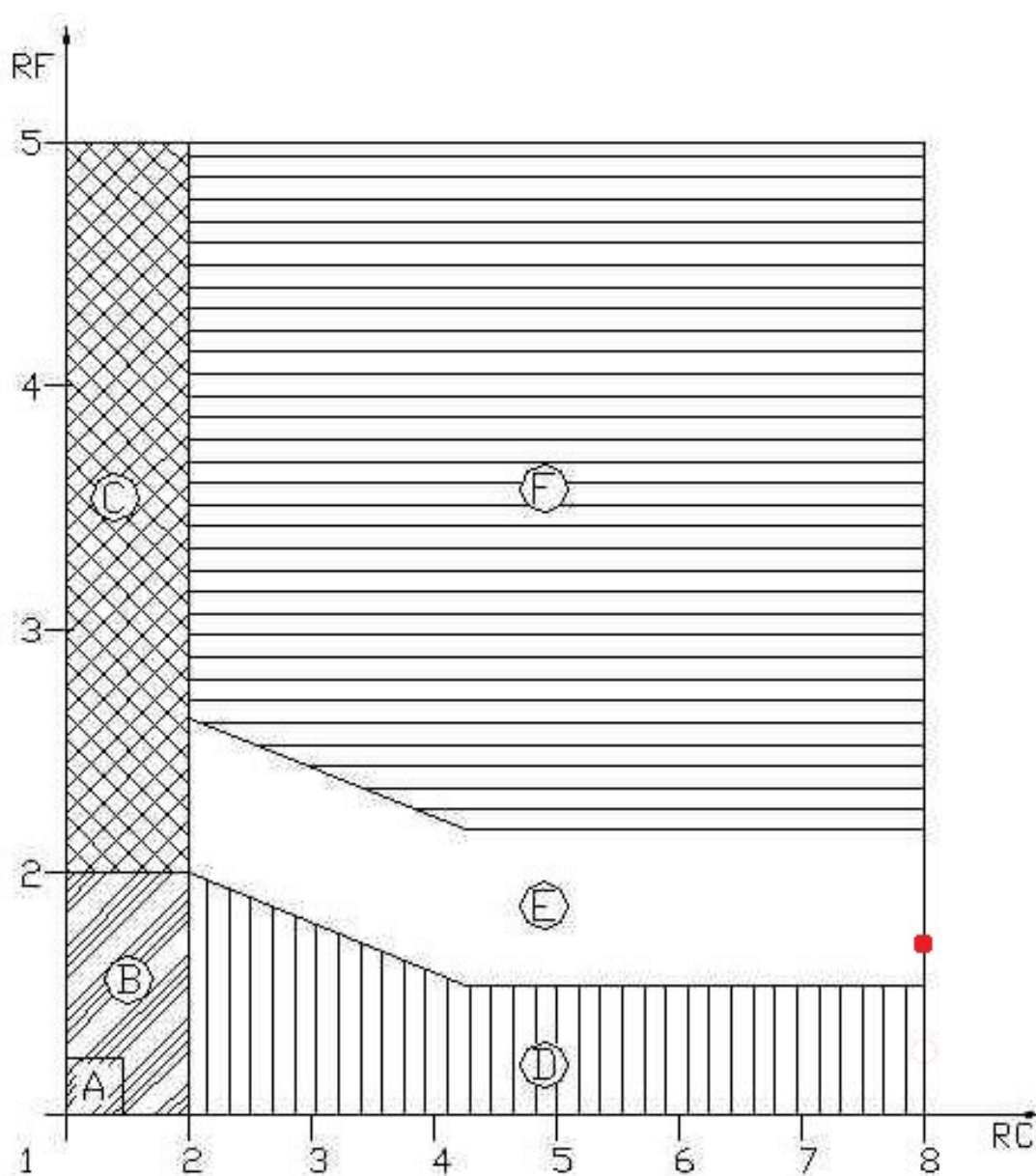


Figura 1

Zona A = Nessuna misura speciale

Zona B = Installazione idranti

Zona C = Installazione impianto di spegnimento automatico

Zona D = Installazione di un impianto di rivelazione incendi

Zona E = Installazione di un impianto di spegnimento e/o rivelazione

Zona F = Installazione di un impianto di spegnimento e di rivelazione

Il diagramma identifica sei zone ad ognuna delle quali corrisponde una misura di protezione antincendio:

- a) La zona A rappresenta valori del rischio appena superiore a uno. Dato che il rischio è molto basso, non è necessaria alcuna misura speciale;
- b) La zona B rappresenta valori del rischio inferiori a 2. In tal caso, in funzione del tipo di attività, è da prevedere una installazione di protezione antincendio con idranti;
- c) La zona C individua valori del rischio per il fabbricato maggiori di 2 e di rischio per il contenuto minori di 2. Le classi di rischio ricadenti entro tale zona implicano la necessità di installare un impianto di spegnimento automatico;
- d) La zona D, delimitata da valori del rischio per il fabbricato inferiori a 2 e di rischio per il contenuto superiori a 2, indica che per le classi ricadenti entro tale campo occorre prevedere l'installazione di un impianto di rivelazione di incendio;
- e) **La zona E** individua il campo, che richiede per la classe di incendio in esso ricadente, la necessità della doppia installazione di impianto di spegnimento e di impianto di rivelazione. Se per motivi di carattere economico si opta per la soluzione di abolire uno degli impianti il diagramma indica, a seconda che si ricada vicino alla zona F o D se dare la preferenza all'installazione di un impianto di spegnimento (F) o a all'installazione di un impianto di rivelazione (D);
- f) La zona F individua tutte le classi di rischio per le quali occorre prevedere la doppia installazione di impianto di spegnimento e di rivelazione;

Per le motivazioni di cui sopra, si opta per abolire l'impianto di controllo dell'incendio ma si ritiene opportuno installare un impianto di rivelazione di incendio con le funzioni minime previste dalla S.7, poiché sulla base del diagramma in **Figura 1** il nostro fabbricato ricade in zona E, in prossimità della zona D.