

CHIUSURE DI AMBITO DEGLI EDIFICI CIVILI E NORME TECNICHE ANTINCENDIO (RTV V.13)



Ing. Felice IRACA' – Dirigente Vicario Comando Prov.le VV.F. Milano
felice.iraca@vigilfuoco.it

CHIUSURE D'AMBITO:

ALCUNI INCENDI REALI
(propagazione verticale)



Downtown Dubai hotel,
2015

Beijing TVCC building,
2009







TORRE MERMOZ (ROUBAIX, FRANCIA) - 14 MAGGIO 2012

L'incendio divampò su un balcone al secondo piano dell'edificio residenziale di 18 piani .

Le fiamme si diffusero verso l'alto lungo la facciata raggiungendo la cima dell'edificio e causando un morto.

Il fuoco si diffuse attraverso il rivestimento esterno composito (pannelli in alluminio provvisti di anima in polietilene spessore 3 mm).

Londra, incendio della Grenfell Tower, 14/06/17





Ore 0.54

Parte la prima telefonata al 999 (servizio di emergenza) che segnala un incendio nel palazzo partito tra il 3° e il 4° piano



Ore 1.15

Un inquilino, al 17° piano, racconta che le fiamme hanno raggiunto le finestre del suo appartamento



Ore 1.30

Diversi testimoni confermano che l'incendio ha avvolto l'intero edificio



Ore 8.00

La polizia conferma che almeno 50 persone sono state portate in ospedale per le cure



Ore 9.45

I pompieri arrivano al 21esimo piano, a fiamme non ancora domate

I NUMERI



24

I piani dell'edificio

di cui:
20 quelli residenziali



127

Gli appartamenti all'interno



9,1

metri quadrati
La grandezza del vano scale

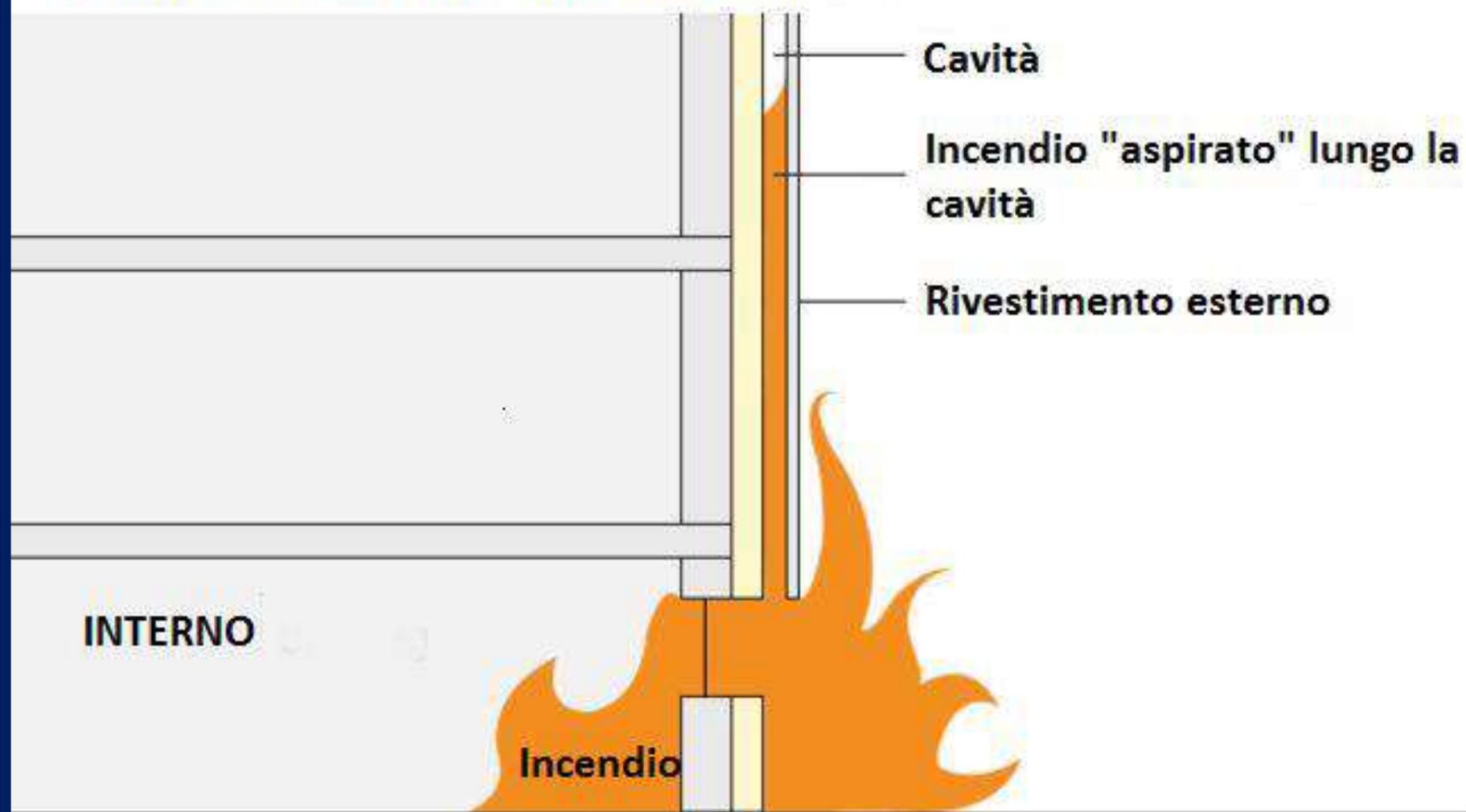


I fatti

- L'edificio di edilizia popolare è alto 24 piani per circa 80 m e conta 127 appartamenti, per un totale di circa 600 occupanti.*
- 72 persone decedute*
- all'interno del fabbricato non si è sentito alcun allarme: le persone sono state svegliate dalle grida e dall'odore del fumo;*
- l'incendio è sembrato, agli stessi soccorritori, particolarmente rapido nello sviluppo verticale: ha infatti impiegato, secondo le testimonianze, circa 30-40 minuti per raggiungere i piani più alti.*



"Effetto camino" del rivestimento esterno



Source: Probyn Miers

Milano, incendio Torre dei Moro, 29/08/21







VareseNews



I fatti

Edificio di civile abitazione ultimato nel 2011, con 19 piani fuori terra e 3 interrati, H= 65 mt, 75 unità immobiliari.

*Nessuna vittima, danni ingentissimi, ma dinamica dell'incendio del tutto simile a quella delle Grenfell Tower (**incendio di facciata ventilata**).*

Le cause sono in corso di accertamento.







Cosa non ha funzionato???



Rapidissima propagazione del primo focolaio d'incendio (15-esimo piano), a causa della facilità di combustione dei pannelli posati sulla vela esterna.

Malfunzionamento dell'impianto idrico antincendio (idranti di piano) e dell'attacco di mandata autopompa, che ha reso le operazioni di spegnimento condotte dai VV.F. alquanto complesse.

Cosa ha funzionato???



*Compartimentazione antincendio (scala a prova di fumo),
che ha consentito l'evacuazione in sicurezza di circa 30
residenti fino al raggiungimento del "luogo sicuro".*

L'APPROCCIO PRESTAZIONALE prevede e presuppone.....

1. Un ruolo chiave del professionista antincendio *(che diviene primo attore....)*
2. L'adozione di una visione sistemica (olistica) della struttura in progetto *(capacità di guardare all'albero, oltre che alle minute foglie.....)*

COSA NON DOBBIAMO MAI DIMENTICARE...

Triangolo del fuoco

La combustione può essere rappresentata schematicamente da un **triangolo** i cui lati sono costituiti dai **3 elementi necessari**:

- ✓ Combustibile
- ✓ Comburente
- ✓ Sorgente di calore

Solo la **contemporanea presenza** di questi 3 elementi dà luogo al fenomeno dell'incendio.

Al mancare di almeno uno di essi l'incendio si spegne.



SU QUALI ELEMENTI POSSIAMO AGIRE PER RIDURRE IL RISCHIO INCENDIO???

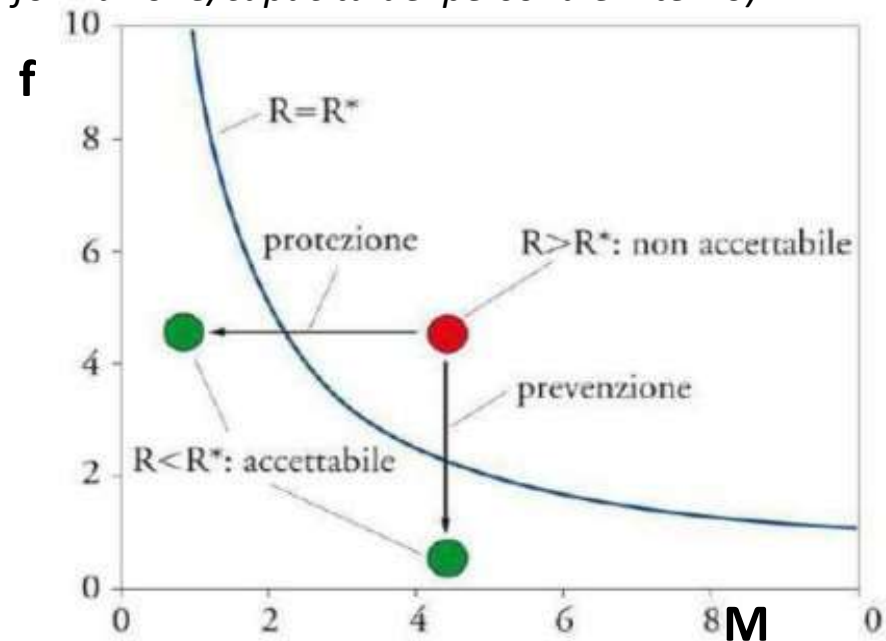
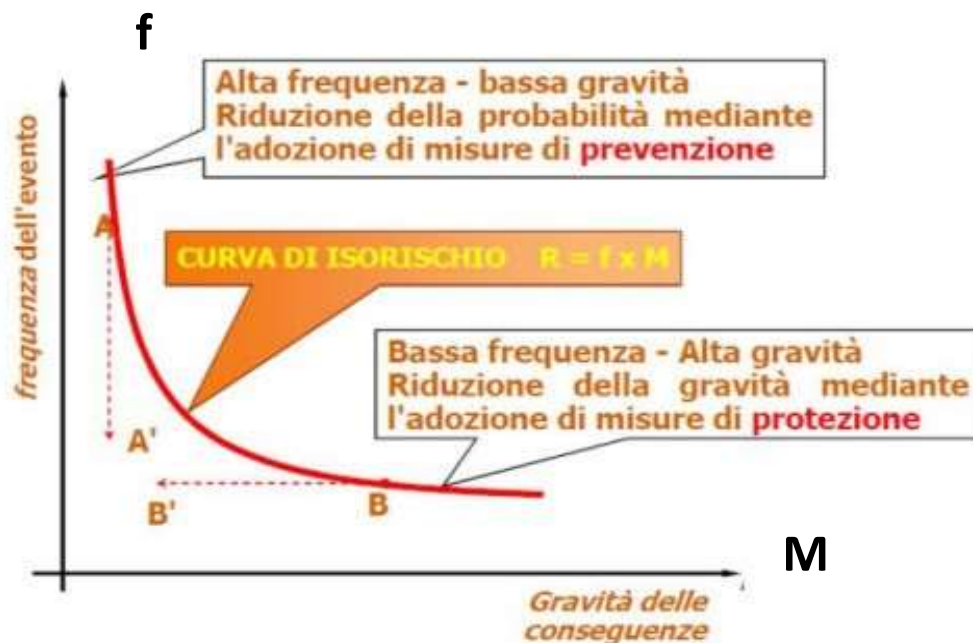


1. *FONTI DI INNESCO (eliminazione, riduzione, diversificazione)*
2. *MATERIALI COMBUSTIBILI (riduzione, diversificazione, separazione dalle fonti di innesco)*

LA FORMULA DEL RISCHIO

$$R = F \times M/k$$

- **F** = frequenza, cioè la probabilità che l'evento si verifichi in un determinato intervallo di tempo;
- **M** = magnitudo, cioè l'entità delle possibili perdite e dei danni conseguenti al verificarsi dell'evento;
- **K** = coefficiente che varia da 0 a 1 (tiene conto della formazione/capacità del personale interno)



Obiettivi della progettazione della sicurezza antincendio



SICUREZZA DELLA VITA UMANA-INCOLUMITA' DELLE PERSONE



TUTELA DEI BENI



TUTELA DELL'AMBIENTE





Come raggiungere gli obiettivi primari della prevenzione incendi

- a . minimizzare le cause d'incendio o d'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;*
- ...*



Come raggiungere gli obiettivi primari della prevenzione incendi

...
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 o 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.*

Obiettivo primario: ***l'EVACUAZIONE!!!***

Il “***tempo di evacuazione***” è dato da:

$$t_{\text{evac}} = s/v$$

ove:

s = spazio da percorrere per raggiungere il “***luogo sicuro***”

v = velocità di fuga (funzione di diversi fattori)

LO SPAZIO e LA VELOCITA' DI FUGA



EDIFICI ALTI

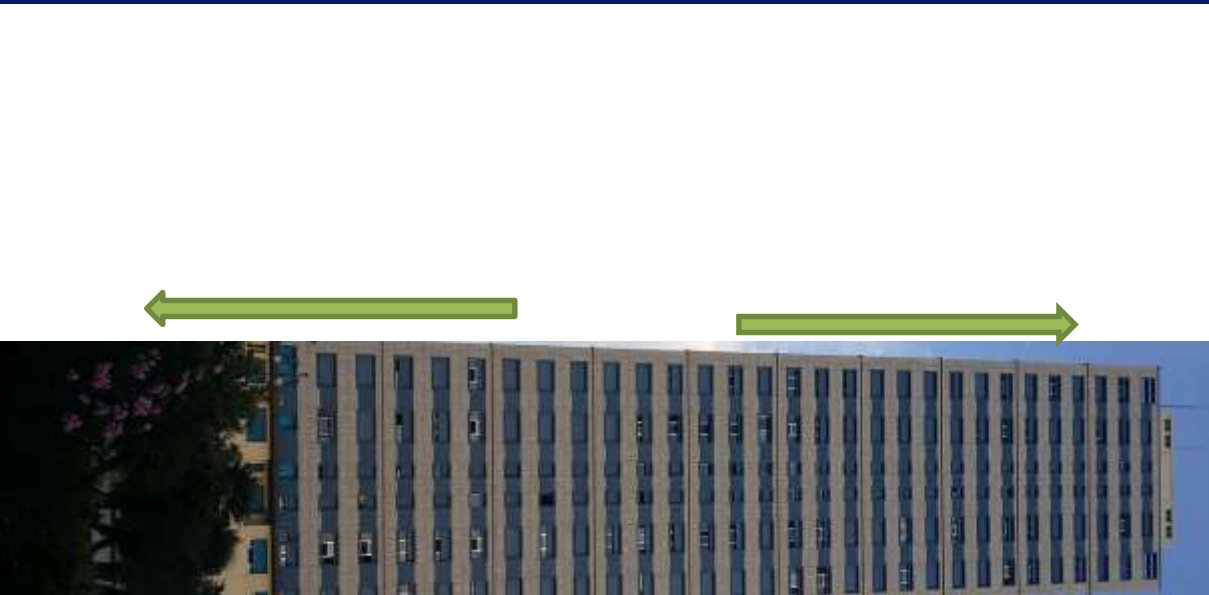
Lunghezza di esodo considerevole, velocità di fuga Limitata (scale, ecc.), tempo di evacuazione “non trascurabile” .

Ulteriore limitazione/ostruzione all’evacuazione



Velocità di propagazione della combustione in verticale maggiore di quella in orizzontale (la situazione peggiora se la propagazione del fuoco avviene tramite gli elementi presenti in facciata)

LO SPAZIO e LA VELOCITA' DI FUGA



EDIFICI BASSI

Percorso di esodo ridotto, velocità di fuga sostenuta, tempo di evacuazione "accettabile" .

Ulteriore vantaggio all'evacuazione



Velocità di propagazione della combustione in orizzontale minore di quella in verticale

Da queste prime slide ben si comprende come un'attenzione particolare vada posta agli edifici “alti”, essenzialmente per i due seguenti aspetti:

1. difficoltà di evacuazione;

2. possibile presenza di **elementi combustibili in facciata** (cappotti termici, ecc.) che, in via del tutto potenziale, possono determinare una **rapida propagazione delle fiamme verso l'alto**.

IL CONCETTO DI “LUOGO SICURO”

*Il **DM 30 novembre 1983** definiva il **sistema di vie di uscita** come un percorso senza ostacoli che consente agli occupanti di un edificio o di un locale di raggiungere un luogo sicuro.*

*Il **luogo sicuro**, a sua volta, viene definito come “spazio scoperto ovvero compartimento antincendio, separato da altri compartimenti mediante spazio scoperto o filtri a prova di fumo, avente caratteristiche idonee a ricevere e contenere un predeterminato numero di persone (luogo sicuro statico), ovvero a consentirne il movimento ordinato (luogo sicuro dinamico)”.*

IL CONCETTO DI “LUOGO SICURO”

DM 03/08/2015 (Codice Prev. Incendi) – S.4 ESODO

Luogo sicuro

Luogo in cui é permanentemente trascurabile il rischio d'incendio per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano;

- *pubblica via*
- *ogni altro spazio a cielo libero sicuramente collegato alla pubblica via in cui si abbia:*
 - *irraggiamento max su occupanti 2,5 kW/m²*
 - *no pericolo di crolli*
 - *spazi idonei a contenere gli occupanti*

IL CONCETTO DI “LUOGO SICURO”

Luogo sicuro temporaneo

Luogo in cui è temporaneamente trascurabile il rischio d'incendio per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano.

Relativamente ad un compartimento, si considera **luogo sicuro temporaneo qualsiasi** altro compartimento o spazio scoperto, che può essere attraversato dagli occupanti per raggiungere il luogo sicuro tramite il sistema d'esodo senza rientrare nel compartimento in esame.

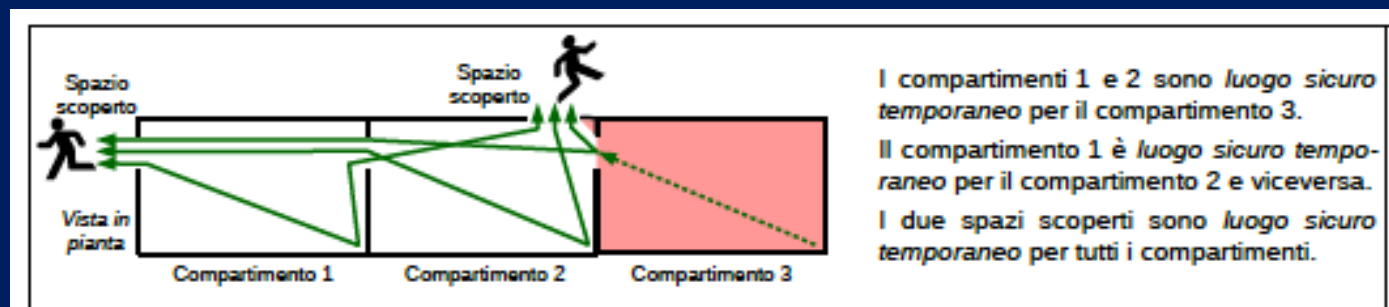


Tabella S.4-4: Esempi di luogo sicuro temporaneo

Ma quando siamo davvero...“AL SICURO???”

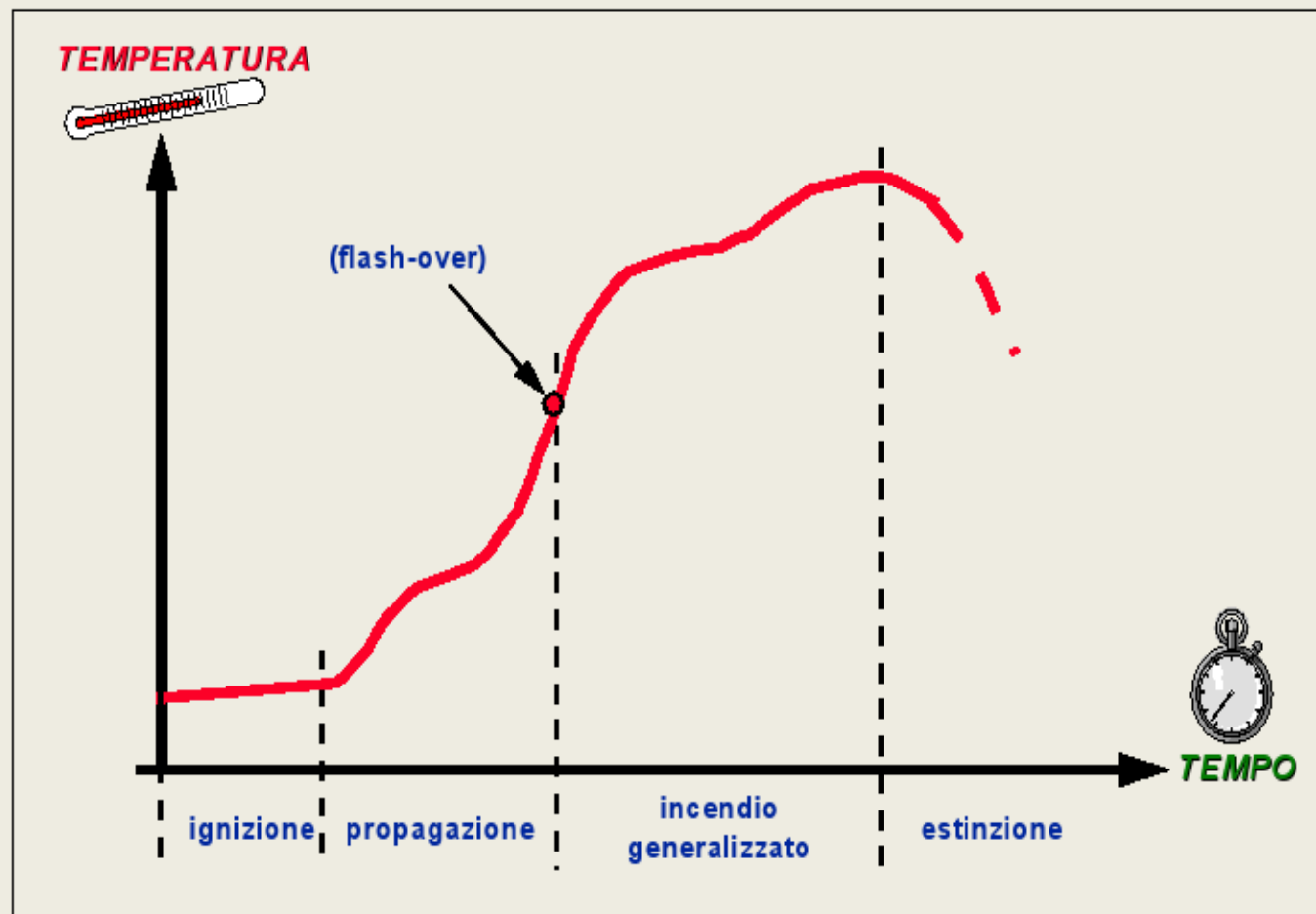


Quando siamo all'esterno!!!



L' INCENDIO REALE

- ✓ Fase di ignizione
- ✓ Fase di propagazione
- ✓ Fase di Incendio generalizzato (flash-over)
- ✓ Fase di Estinzione e raffreddamento



LA REAZIONE AL FUOCO

Dopo la strage di Torino nasce la normativa sulla REAZIONE AL FUOCO dei materiali (DM 26/06/84).

*La “**reazione al fuoco**” indica il grado di partecipazione al fuoco di un materiale combustibile.*

Sostanzialmente, non tutti i materiali di arredo “bruciano allo stesso modo”, in termini di rapidità di combustione, emissione di calore, fumi e gas nocivi, e tale evenienza incide notevolmente sulla DINAMICA DELL'INCENDIO!!!

Materiali “buoni”



“Materiali “cattivi”

REAZIONE AL FUOCO: LA NORMATIVA VIGENTE

Decreto 10 marzo 2005

“Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio”

Decreto 15 marzo 2005

“Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo”

UNI EN 13501-1

*Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione
Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco*

REAZIONE AL FUOCO

NELL'AMBITO DELLA STRATEGIA ANTINCENDIO LA REAZIONE AL FUOCO È UNA MISURA DI PROTEZIONE PASSIVA CHE ESPLICA I SUOI PRINCIPALI EFFETTI NELLA FASE INIZIALE DELL'INCENDIO (fase pre-flashover) CON L'OBIETTIVO DI LIMITARE L'INNESTO DEI MATERIALI E LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO.

REAZIONE AL FUOCO

SI RIFERISCE AL COMPORTAMENTO AL FUOCO DEI MATERIALI NELLE EFFETTIVE CONDIZIONI FINALI DI APPLICAZIONE CON PARTICOLARE RIGUARDO AL GRADO DI PARTECIPAZIONE ALL'INCENDIO (CONTRIBUTO) VALUTATO IN CONDIZIONI DI PROVA STANDARDIZZATE

LA PRESTAZIONE DI REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI È RICHiesta, PERTANTO, *AGLI AMBITI DELL'ATTIVITÀ OVE SI INTENDA LIMITARE LA PARTECIPAZIONE DEI MATERIALI ALLA COMBUSTIONE E RIDURRE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO.*



Approfondimenti DA IL SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE EUROPEO DI REAZIONE AL FUOCO DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE DI CUI ALLA NORMA EN 13501-1

Rispetto alla caratteristica essenziale Reazione al fuoco, i prodotti da costruzione sono classificati in relazione al *sistema di classificazione europeo di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione di cui alla norma EN 13501-1* emanata a supporto del requisito essenziale "Sicurezza in caso di incendio" della Direttiva Prodotti da Costruzione oggi abrogata dal Regolamento CE relativo ai prodotti da costruzione (UE) N°305/2011.

Fire classification of construction products and building elements -
Part 1: Classification using data from reaction to fire tests



LA NORMA EN 13501-1

1. definisce il **sistema di classificazione** europea dei prodotti da costruzione
2. indica sia i **metodi di prova** sui quali si basa la classificazione di reazione al fuoco, sia i **criteri di classificazione** definiti in base ai parametri misurati durante le prove.

I prodotti sono considerati in relazione alla condizione di applicazione finale (**end use application**) ovvero a tutti gli aspetti che influenzano il comportamento di tale prodotto in diverse condizioni di incendio. ***Include aspetti quali quantità, orientamento, posizione in relazione ad altri prodotti adiacenti e metodo di fissaggio.***



Approfondimenti

Il contributo potenziale di un prodotto ad un incendio non dipende solo dalle sue proprietà intrinseche e dall'attacco termico, ***ma anche in grande misura dalla sua condizione di utilizzo finale***. Deve pertanto essere sottoposto a prova in modo da simulare ***la sua condizione finale di applicazione***.

Si noti che, per il fatto che un prodotto può essere utilizzato in condizioni finali di applicazione diverse, esso può avere classificazioni diverse a seconda di ciascuna applicazione.

Questa condizione finale di applicazione di solito include gli aspetti seguenti:

- l'orientamento del prodotto;
- la sua posizione in relazione agli altri prodotti adiacenti (substrato, fissaggio, ecc.).

Gli orientamenti tipici sono:

- verticale, di fronte ad uno spazio aperto (posizione parete/facciata);
- verticale, di fronte ad uno spazio vuoto;
- orizzontale con la faccia esposta rivolta verso il basso (posizione soffitto);
- orizzontale con la faccia esposta rivolta verso l'alto (posizione pavimento).



Approfondimenti

La classificazione europea distingue 3 gruppi di prodotti:

- **prodotti da costruzione, esclusi i pavimenti, e prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condotte;**
- ***pavimenti*;**
- **prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condotte.**

I prodotti vengono classificati in base alle loro caratteristiche di reazione al fuoco in conformità con quanto indicato nei prospetti 1, 2 e 3 della EN 13501-1

CLASSE	METODI DI PROVA	CRITERI DI CLASSIFICAZIONE	CLASSIFICAZIONE AGGIUNTIVA
A1	EN ISO 1182 ⁽¹⁾ ; e	$\Delta T \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$; e $\Delta m \leq 50\%$ e $t_f = 0$ (cioè incendio non persistente)	–
	EN ISO 1716	$\text{PCS} \leq 2,0\text{ MJ.kg}^{-1}\text{ }^{(1)}$; e $\text{PCS} \leq 2,0\text{ MJ.kg}^{-1}\text{ }^{(2)(2a)}$; e $\text{PCS} \leq 1,4\text{ MJ.m}^{-2}\text{ }^{(3)}$; e $\text{PCS} \leq 2,0\text{ MJ.kg}^{-1}\text{ }^{(4)}$	–
A2	EN ISO 1182 ⁽¹⁾ ; o	$\Delta T \leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$; e $\Delta m \leq 50\%$; e $t_f \leq 20\text{s}$	–
	EN ISO 1716; e	$\text{PCS} \leq 3,0\text{ MJ.kg}^{-1}\text{ }^{(1)}$; e $\text{PCS} \leq 4,0\text{ MJ.m}^{-2}\text{ }^{(2)}$ $\text{PCS} \leq 4,0\text{ MJ.m}^{-2}\text{ }^{(3)}$ $\text{PCS} \leq 3,0\text{ MJ.kg}^{-1}\text{ }^{(4)}$	–
	EN 13823 (SBI)	$\text{FIGRA} \leq 120\text{ W.s}^{-1}$; e LFS < margine del campione; e $\text{THR}_{600\text{s}} \leq 7,5\text{ MJ}$	Produzione di fumo ⁽⁵⁾ ; e Gocce/particelle ardenti ⁽⁶⁾
B	EN 13823 (SBI); e	$\text{FIGRA} \leq 120\text{ W.s}^{-1}$; e LFS < margine del campione; e $\text{THR}_{600\text{s}} \leq 7,5\text{ MJ}$	Produzione di fumo ⁽⁵⁾ ; e Gocce/particelle ardenti ⁽⁶⁾
	EN ISO 11925-2 ⁽⁸⁾ ; Esposizione = 30s	$F_s \leq 150\text{ mm}$ entro 60s	
C	EN 13823 (SBI); e	$\text{FIGRA} \leq 250\text{ W.s}^{-1}$; e LFS < margine del campione; e $\text{THR}_{600\text{s}} \leq 15\text{ MJ}$	Produzione di fumo ⁽⁵⁾ ; e Gocce/particelle ardenti ⁽⁶⁾
	EN ISO 11925-2 ⁽⁸⁾ ; Esposizione = 30s	$F_s \leq 150\text{ mm}$ entro 60s	
D	EN 13823 (SBI); e	$\text{FIGRA} \leq 750\text{ W.s}^{-1}$	Produzione di fumo ⁽⁵⁾ ; e Gocce/particelle ardenti ⁽⁶⁾
	EN ISO 11925-2 ⁽⁸⁾ ; Esposizione = 30s	$F_s \leq 150\text{ mm}$ entro 60s	
E	EN ISO 11925-2 ⁽⁸⁾ ; Esposizione = 15s	$F_s \leq 150\text{ mm}$ entro 20s	Gocce/particelle ardenti ⁽⁷⁾



Approfondimenti

Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione, esclusi i pavimenti, e i prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condotte

ΔT	Aumento di temperatura
Δm	Perdita di massa
t_f	Durata dell'incendio
PCS	Potenziale calorifico lordo
FIGRA	Tasso di incremento dell'incendio
$\text{THR}_{600\text{s}}$	Rilascio totale di calore
LFS	Propagazione laterale del fuoco
SMOGRA	Tasso di incremento del fumo
$\text{TSP}_{600\text{s}}$	Produzione totale di fumo
F_s	Propagazione del fuoco



Approfondimenti

PRESTAZIONI PEGGIORI



PRESTAZIONI MIGLIORI



Approfondimenti

LE CLASSI DI REAZIONE AL FUOCO SONO INTEGRATE DA UNA **CLASSIFICAZIONE AGGIUNTIVA**

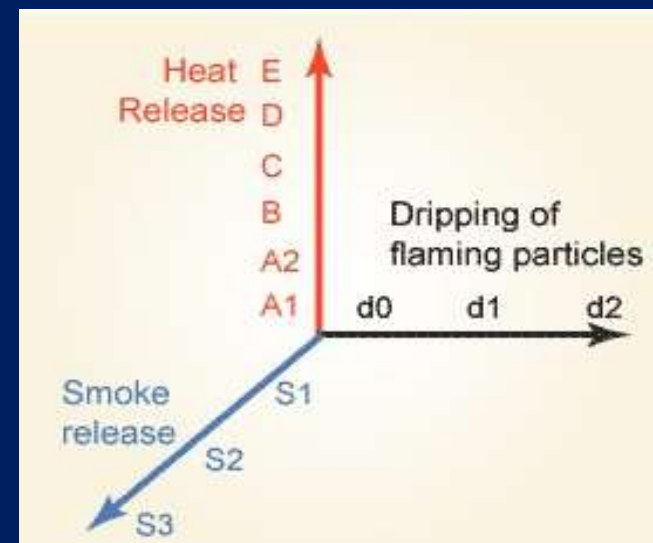
GOCCIOLAMENTO

d0 assenza di gocce / particelle ardenti

d1 presenza di gocce o frammenti accesi che comunque si spengono entro 10 s

d2 non d0 né d1 combustione della carta

Il grado di gocciolamento non interessa i pavimenti



PRODUZIONE DI FUMO

s1 tasso di incremento di fumo
s2
s3

CLASSE	METODO(I) DI PROVA	CRITERI DI CLASSIFICAZIONE	CLASSIFICAZIONE AGGIUNTIVA
A1_{FL}	EN ISO 1182 ⁽¹⁾ ; e	$\Delta T \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$; e $\Delta m \leq 50\%$ e $t_f = 0$ (cioè incendio non continuo)	–
	EN ISO 1716	$\text{PCS} \leq 2,0\text{ MJ.kg}^{-1}\text{ }^{(1)}$; e $\text{PCS} \leq 2,0\text{ MJ.kg}^{-1}\text{ }^{(2)}$; $\text{PCS} \leq 1,4\text{ MJ.m}^{-2}\text{ }^{(3)}$; $\text{PCS} \leq 2,0\text{ MJ.kg}^{-1}\text{ }^{(4)}$	–
A2_{FL}	EN ISO 1182 ⁽¹⁾ ; o	$\Delta T \leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$; e $\Delta m \leq 50\%$; e $t_f \leq 20\text{ s}$	–
	EN ISO 1716; e	$\text{PCS} \leq 3,0\text{ MJ.kg}^{-1}\text{ }^{(1)}$; e $\text{PCS} \leq 4,0\text{ MJ.m}^{-2}\text{ }^{(2)}$ $\text{PCS} \leq 4,0\text{ MJ.m}^{-2}\text{ }^{(3)}$ $\text{PCS} \leq 3,0\text{ MJ.kg}^{-1}\text{ }^{(4)}$	–
	EN 9239-1 ⁽⁵⁾	Flusso critico ⁽⁶⁾ $\geq 8,0\text{ kW.m}^{-2}$	Produzione di fumo ⁽⁷⁾
B_{FL}	EN 9239-1 ⁽⁵⁾ e	Flusso critico ⁽⁶⁾ $\geq 8,0\text{ kW.m}^{-2}$ $F_s \leq 150\text{ mm}$ entro 20 secondi	Produzione di fumo ⁽⁷⁾ ;
	EN ISO 11925-2 ⁽⁸⁾ ; <i>Esposizione = 15s</i>	$F_s \leq 150\text{ mm}$ entro 20s	
C_{FL}	EN 9239-1 ⁽⁵⁾ e	Flusso critico ⁽⁶⁾ $\geq 4,5\text{ kW.m}^{-2}$	Produzione di fumo ⁽⁷⁾
	EN ISO 11925-2 ⁽⁸⁾ ; <i>Esposizione = 15s</i>	$F_s \leq 150\text{ mm}$ entro 20 secondi	
D_{FL}	EN 9239-1 ⁽⁵⁾ e	Flusso critico ⁽⁶⁾ $\geq 3,0\text{ kW.m}^{-2}$	Produzione di fumo ⁽⁷⁾ ;
	EN ISO 11925-2 ⁽⁸⁾ ; <i>Esposizione = 15s</i>	$F_s \leq 150\text{ mm}$ entro 20 secondi	
E_{FL}	EN ISO 11925-2 ⁽⁸⁾ ; <i>Esposizione = 15s</i>	$F_s \leq 150\text{ mm}$ entro 20s	
F_{FL}	EN ISO 11925-2 ⁽⁸⁾ ; <i>Esposizione = 15 s</i>	$F_s > 150\text{ mm}$ entro 20 s	



Approfondimenti

Classi di reazione al fuoco per i PAVIMENTI



Classe	Metodo(i) di prova	Criteri di classificazione	Classificazione aggiuntiva
A1_L	EN ISO 1182 ^{a)}	$\Delta T \leq 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$; e $\Delta m \leq 50 \text{ } \%$; e $t_f = 0$ (cioè fiamma non persistente)	-
	EN ISO 1716	$PCS \leq 2,0 \text{ MJ/kg}$ ^{a)} e $PCS \leq 2,0 \text{ MJ/kg}$ ^{b)} e $PCS \leq 1,4 \text{ MJ/m}^2$ ^{c)} e $PCS \leq 2,0 \text{ MJ/kg}$ ^{d)}	-
A2_L	EN ISO 1182 ^{a)}	$\Delta T \leq 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$; e $\Delta m \leq 50 \text{ } \%$; e $t_f \leq 20 \text{ s}$	-
	EN ISO 1716	$PCS \leq 3,0 \text{ MJ/kg}$ ^{a)} e $PCS \leq 4,0 \text{ MJ/m}^2$ ^{b)} e $PCS \leq 4,0 \text{ MJ/m}^2$ ^{c)} e $PCS \leq 3,0 \text{ MJ/kg}$ ^{d)}	-
	EN 13823	$FIGRA \leq 270 \text{ W/s}$ e $LFS < \text{bordo della provetta e}$ $THR_{600s} \leq 7,5 \text{ MJ}$	Produzione di fumi ^{e)} e gocce/particelle infiammate ^{f)}
B_L	EN 13823	$FIGRA \leq 270 \text{ W/s}$ e $LFS < \text{bordo della provetta e}$ $THR_{600s} \leq 7,5 \text{ MJ}$	Produzione di fumi ^{e)} e gocce/particelle infiammate ^{f)}
	EN ISO 11925-2 ^{h)} : Esposizione = 30 s	$F_s \leq 150 \text{ mm}$ entro 60 s	
C_L	EN 13823	$FIGRA \leq 460 \text{ W/s}$ e $LFS < \text{bordo della provetta e}$ $THR_{600s} \leq 15 \text{ MJ}$	Produzione di fumi ^{e)} e gocce/particelle infiammate ^{f)}
	EN ISO 11925-2 ^{h)} : Esposizione = 30 s	$F_s \leq 150 \text{ mm}$ entro 60 s	
D_L	EN 13823	$FIGRA \leq 2\,100 \text{ W/s}$ $THR_{600s} \leq 100 \text{ MJ}$	Produzione di fumi ^{e)} e gocce/particelle infiammate ^{f)}
	EN ISO 11925-2 ^{h)} : Esposizione = 30 s	$F_s \leq 150 \text{ mm}$ entro 60 s	
E_L	EN ISO 11925-2 ^{h)} : Esposizione = 15 s	$F_s \leq 150 \text{ mm}$ entro 20 s	Gocce/particelle infiammate ^{g)}
F_L	EN ISO 11925-2 ^{h)} : Esposizione = 15 s	$F_s > 150 \text{ mm}$ entro 20 s	



Approfondimenti

**Classi di reazione al
fuoco per i prodotti di
forma lineare
destinati
ALL'ISOLAMENTO
TERMICO DI
CONDOTTE**



Classi di prestazione dei cavi elettrici in relazione alla reazione al fuoco



Approfondiment



EN 13501-6
Cavi elettrici

Classe	Metodo/i di prova	Criteri di classificazione	Classificazione aggiuntiva
A_{ca}	EN ISO 1716	$PCS \leq 2,0 \text{ MJ/kg}^{(1)}$	
B1_{ca}	EN 50399 (fonte della fiamma 30 kW) e	$FS \leq 1,75 \text{ m}$ e $THR_{1200s} \leq 10 \text{ MJ}$ e picco HRR $\leq 20 \text{ kW}$ e $FIGRA \leq 120 \text{ Ws}^{-1}$	Produzione di fumo ⁽²⁾ ⁽³⁾ e gocce/ particelle ardenti ⁽³⁾ e acidità (pH e conducibilità) ⁽⁴⁾
	EN 60332-1-2	$H \leq 425 \text{ mm}$	
B2_{ca}	EN 50399 (fonte della fiamma 20,5 kW) e	$FS \leq 1,5 \text{ m}$; e $THR_{1200s} \leq 15 \text{ MJ}$; e picco HRR $\leq 30 \text{ kW}$; e $FIGRA \leq 150 \text{ Ws}^{-1}$	Produzione di fumo ⁽²⁾ ⁽³⁾ e gocce/ particelle ardenti ⁽³⁾ e acidità (pH e conducibilità) ⁽⁴⁾
	EN 60332-1-2	$H \leq 425 \text{ mm}$	
C_{ca}	EN 50399 (fonte della fiamma 20,5 kW) e	$FS \leq 2,0 \text{ m}$; e $THR_{1200s} \leq 30 \text{ MJ}$; e picco HRR $\leq 60 \text{ kW}$; e $FIGRA \leq 300 \text{ Ws}^{-1}$	Produzione di fumo ⁽²⁾ ⁽³⁾ e gocce/ particelle ardenti ⁽³⁾ e acidità (pH e conducibilità) ⁽⁴⁾
	EN 60332-1-2	$H \leq 425 \text{ mm}$	
D_{ca}	EN 50399 (fonte della fiamma 20,5 kW) e	$THR_{1200s} \leq 70 \text{ MJ}$; e picco HRR $\leq 400 \text{ kW}$; e $FIGRA \leq 1\,300 \text{ Ws}^{-1}$	Produzione di fumo ⁽²⁾ ⁽³⁾ e gocce/ particelle ardenti ⁽³⁾ e acidità (pH e conducibilità) ⁽⁴⁾
	EN 60332-1-2	$H \leq 425 \text{ mm}$	
E_{ca}	EN 60332-1-2	$H \leq 425 \text{ mm}$	
F_{ca}	EN 60332-1-2	$H > 425 \text{ mm}$	

A_{ca}

B1_{ca}

B2_{ca}

C_{ca}

D_{ca}

E_{ca}

F_{ca}



Approfondimenti

EN 13501-6

Cavi elettrici



PRESTAZIONI PEGGIORI



PRESTAZIONI MIGLIORI



Riepilogando.....

Approfondimenti

CLASSI DI REAZIONE AL FUOCO EUROPEE

Prodotti esclusi i pavimenti		Pavimenti		Isolanti lineari		Cavi elettrici	
Classe	Parametro aggiuntivo	Classe	Parametro aggiuntivo	Class e	Parametro aggiuntivo	Class e	Parametro aggiuntivo
A1	-	A1_{FL}	-	A1_L	-	Aca	
A2	Produzione fumo (s ₁ ,s ₂ ,s ₃)	A2_{FL}	Produzione fumo (s ₁ ,s ₂ ,s ₃)	A2_L	Produzione fumo (s ₁ ,s ₂ ,s ₃)	B1ca	Produzione fumo (s ₁ ,s ₂ ,s ₃)
B		B_{FL}		B_L		B2ca	
C		C_{FL}		C_L		Cca	
D	Gocciolamento (d ₀ ,d ₁ ,d ₂)	D_{FL}		D_L	Gocciolamento (d ₀ ,d ₁ ,d ₂)	Dca	Acidità (a ₁ ,a ₂ ,a ₃)
E	Gocciolamento (d ₀ ,d ₁ ,d ₂)	E_{FL}	-	E_L	Gocciolamento (d ₀ ,d ₁ ,d ₂)	Eca	-
F		F_{FL}		F_L		Fca	
Decisione 2000/147/CE				Decisione 2003/632/CE		Decisione 2006/751/CE	

Tabella 1 - Impiego a Pavimento

	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A2FL-s1), (A2FL-s2), (BFL-s1), (BFL-s2), (CFL-s1)
II	Classe 2	(cFL-s2), (DFL-s1)
III	Classe 3	(DFL-s2)

Tabella 2 - Impiego a Parete

	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1)
II	Classe 2	(A2-s1,d2), (A2-s2,d2), (A2-s3,d2), (B-s3,d0), (B-s3,d1), (B-s1,d2), (B-s2,d2), (B-s3,d2), (C-s1,d0), (C-s2,d0), (C-s1,d1), (C-s2,d1)
III	Classe 3	(C-s3,d0), (C-s3,d1), (C-s1,d2), (C-s2,d2), (C-s3,d2), (D-s1,d0), (D-s2,d0), (D-s1,d1), (D-s2,d1)

Tabella 3 - Impiego a Soffitto

	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s3,d0)
II	Classe 2	(B-s1,d1), (B-s2,d1), (B-s3,d1), (C-s1,d0), (C-s2,d0), (C-s3,d0)
III	Classe 3	(C-s1,d1), (C-s2,d1), (C-s3,d1), (D-s1,d0), (D-s2,d0)

Ad oggi le categorie di reazione al fuoco (euroclassi: A1, A2, B, C, D, E, F) vanno dall'A1, che indica un materiale incombustibile, fino alla E che è il più combustibile, con F che indica tutti i materiali non classificati.

Oltre a queste classi principali esistono poi delle sottoclassi che indicano il gocciolamento di liquidi ad alte temperature (d0, d1 e d2) e la produzione di fumo (s1, s2 e s3).

*Ad esempio, se si sceglie un materiale **A1-s1,d0**, sarà il meglio che si può trovare sul mercato.*

ASPETTI COMPLEMENTARI PER GLI EDIFICI ALTI

Sulle facciate devono essere 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, interstizi.

Si richiama la possibilità di prevedere prestazioni di reazione al fuoco anche per altri materiali (es. porte, lucernari, pannelli fotovoltaici, ...) *laddove la valutazione del rischio ne evidenzi la necessità* (es. percorsi di esodo con presenza rilevante di porte, percorsi di esodo con presenza significativa di lucernari, coperture combustibili sottostanti a pannelli fotovoltaici, ...).

Alcune problematiche ricorrenti.....

Un altro aspetto importante è quello dell'affidabilità dei test di reazione al fuoco, in quanto le prove eseguite nei laboratori, essendo necessariamente in scala ridotta, non corrispondono efficacemente alle modalità di propagazione dell'incendio che si verificano in scala reale.

ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO ETICS (EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSIT SYSTEM)

Il sistema di isolamento termico a cappotto ETICS o cappotto termico, è una soluzione di isolamento multistrato progettata per migliorare l'efficienza energetica degli edifici nuovi ed esistenti.

La parete viene isolata termicamente e acusticamente mediante pannelli in lana di roccia applicati sul lato esterno del paramento murario e fissati ad esso tramite incollaggio e ancoraggio meccanico (con appositi tasselli). I pannelli isolanti sono protetti sul lato esterno da uno strato di intonaco armato con rete in fibra minerale alcalo-resistente ed infine da un trattamento superficiale di finitura.



1. Adhesive mortar,
2. Thermal insulation material,
3. Mechanical fixings (screw dowel),
4. Mortar for reinforcement layer,
5. Glass fibre mesh,
6. Finishing layer with pre-coat and/or decorative plaster

Figure 1. Components of ETICS façade system

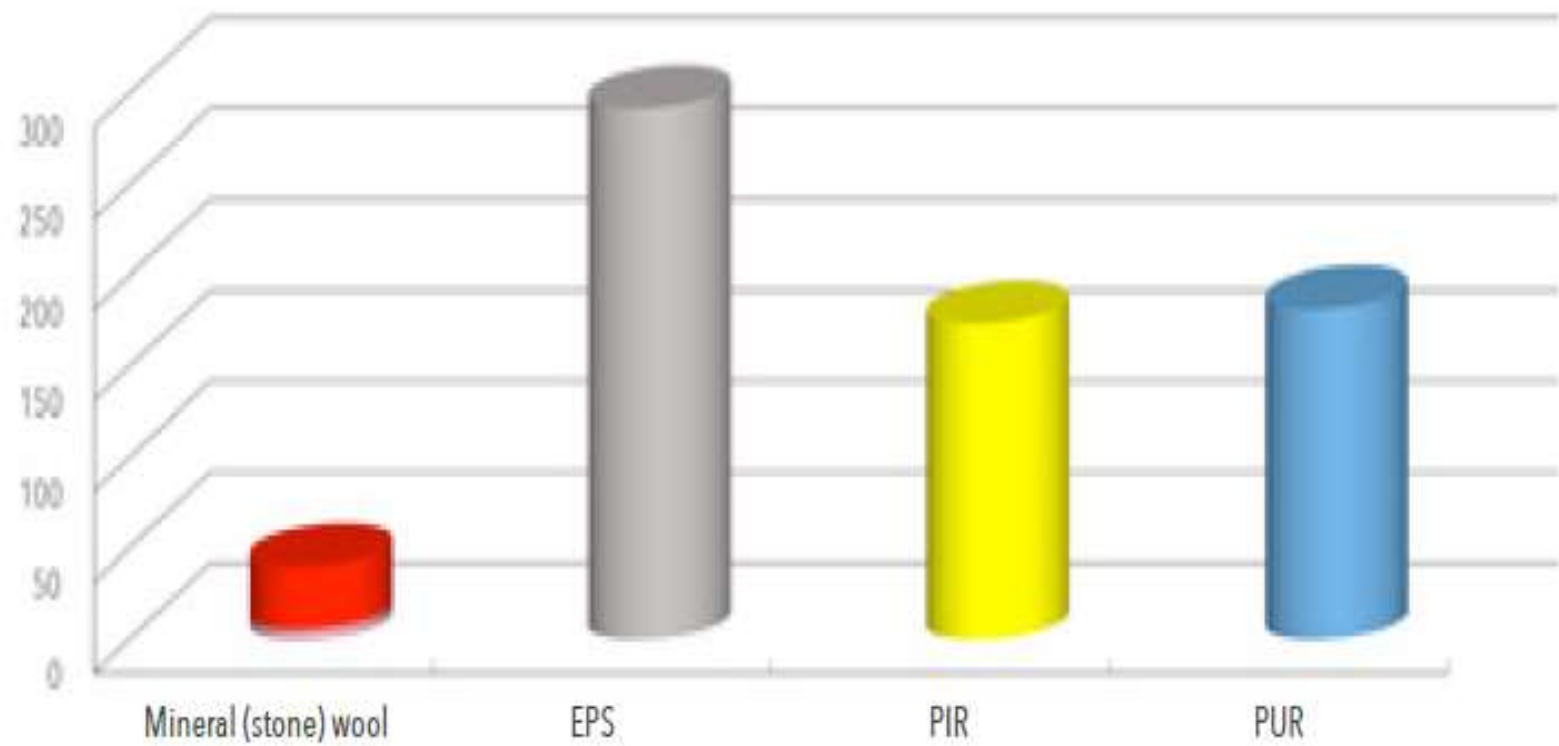
I materiali coibenti più utilizzati nella realizzazione di facciate con il sistema ETICS sono:

- EPS (polistirene espanso sinterizzato);
- PIR (poliisocianurato);
- PUR (poliuretano espanso).

Rispetto ad una coibentazione in lana minerale, l'impiego di tali materiali determina un carico di incendio (in MJ/m²) 7,3 volte più alto nel caso di isolante in EPS, 4,35 volte più alto nel caso di isolante in PIR e 4,5 volte maggiore nel caso di coibentazione in PUR.

La crescente richiesta di prestazioni energetiche sempre più elevate, determinerà nei prossimi anni un aumento del carico di incendio delle facciate degli edifici, dovuto ad un incremento delle spessore dei materiali coibenti impiegati.

Fire load density [MJ/m^2]



I sistemi “a cappotto”

*Un **cappotto tradizionale** è una soluzione **non certificata**, proposta dal progettista o dal Direttore Lavori o dall'applicatore in base alle proprie esperienze e conoscenze, nella quale sono utilizzati materiali diversi (isolanti, rasanti, malte adesive), le cui proprietà **non** sono state verificate e certificate come **compatibili** fra loro.*

*Un sistema a cappotto è una soluzione **certificata**, meglio nota con il nome **Sistema ETICS** (External Thermal Insulation Composite System), realizzata da materiali le cui proprietà sono state verificate e certificate come **compatibili** fra loro.*

Gli strati funzionali di un sistema ETICS sono schematizzati secondo UNI/TR 11715 come segue:

***1. Collante:** adesivo che funge da elemento di connessione del pannello isolante con il supporto; può essere una miscela cementizia o in pasta pronto all'uso. Con il collante si può prevedere un eventuale fissaggio meccanico aggiuntivo, **la tassellatura**, per sopportare il carico verticale (peso proprio) e il carico orizzontale (spinta/depressione del vento). Questi due casi rientrano nella categoria dei **sistemi ETICS incollati**. Quando il fissaggio meccanico sostituisce del tutto il collante, si parla invece, di **sistemi ETICS con fissaggio meccanico**.*

2. Materiale isolante: pannello con funzione di isolamento termico, invernale ed estivo, di diversa natura, per esempio:

- **EPS**: Polistirene espanso;
- **XPS**: Polistirene estruso;
- **MW**: Lana di roccia;
- **PU**: Poliuretano espanso;
- **WF**: Fibra di legno;
- **WW**: Lana di legno;
- **HF**: Fibra di Canapa;
- **ICB**: Sughero.

3. **Intonaco di base con rete di rinforzo**: strato rasante di protezione del pannello isolante, provvisto di armatura in rete in fibra di vetro per assorbire le tensioni superficiali e le sollecitazioni meccaniche come le tensioni igrotermiche e gli urti.

4. **Intonaco di finitura**: spesso **termoisolante**, è un rivestimento a spessore di varia natura con la duplice funzione di proteggere il sistema a cappotto da agenti atmosferici (pioggia, raggi, UV) e conferire una valenza estetica attraverso la tessitura e il colore.

*Il produttore del sistema a cappotto è chiamato a garantire tutto il cappotto nel suo complesso. La posa è invece responsabilità dell'installatore che dovrebbe possedere la certificazione secondo la UNI 11716:2018. Il produttore di un sistema a cappotto certifica che tutti i componenti sono verificati e testati per garantire prestazioni specifiche quali: il comportamento termoigrometrico, la durabilità, la resistenza agli urti e **il comportamento al fuoco.***

IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

- DM 16/5/87 n. 246, modificato e integrato dal D.M. 25/01/19: entrambi fanno riferimento alle linee guida allegate alla Lettera Circolare n. 5043 del 15/04/13 ;
- *D.M. 30/03/22 (RTV V.13).*



-Di fatto, la normativa sugli edifici civili e quella sulle chiusure d'ambito "camminano a braccetto".

Il D.M. 30/03/2022 rappresenta l'alternativa al D.M. 25/01/19 e alla [Guida Tecnica](#) *“Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili”* allegata alla Lettera circolare n. 5043 del 15 aprile 2013 (al momento **viene mantenuto il doppio binario**), con la quale condivide i seguenti **obiettivi**:

- limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all'interno dell'edificio, attraverso le sue **chiusure d'ambito**;
- limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all'esterno dell'edificio, attraverso le sue **chiusure d'ambito**;
- 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.

RICORDIAMO CHE.....

Con l'entrata in vigore del **D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151**, gli “**edifici civili**” (e simili) sono ricompresi al **punto 77** dell'allegato I al decreto

N.	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
		A	B	C
77	Edifici destinati ad uso civile ⁽²⁾ con altezza antincendio ⁽³⁾ superiore a 24 m	<i>fino a 32 m</i>	<i>oltre 32 m e fino a 54 m</i>	<i>oltre 54 m</i>

**N.B.: ALTEZZA ANTINCENDI, NON
ALTEZZA IN GRONDA (come
previsto in precedenza dal DM
16/02/82)!!!**

IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ANTE RTV V.13

D.M. 16 maggio 1987 n. 246

Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione

QUANDO SI APPLICA??

edifici destinati a civile abitazione, con **altezza antincendi** uguale o superiore a **12 m.**

CAMPO DI APPLICAZIONE

*Le presenti norme si applicano agli edifici di nuova costruzione o agli edifici esistenti in caso di ristrutturazione che comportino **modifiche sostanziali** i cui progetti siano presentati agli organi competenti per le approvazioni previste dalle vigenti disposizioni dopo l'entrata in vigore del presente decreto. Si intendono per modifiche sostanziali lavori che comportino il **rifacimento di oltre il 50% dei solai** o il **rifacimento strutturale delle scale** o l'**aumento di altezza** (*). Per gli edifici esistenti si applicano le disposizioni contenute nel successivo punto 8.*

() **Gli interventi di recupero dei sottotetti di un edificio non determinano variazioni dell'assoggettabilità al DM 16/2/1982 (oggi DPR 151/11) ma possono determinare la diversa applicazione del DM n. 246 del 16/5/1987 (Nota DCPREV prot. n. 1691 del 9/2/2010).***

LA CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI

TABELLA A

Tipo di edificio	Altezza Antincendi ⁽¹¹⁾	Massima superficie del compartimento (m ²)	Massima superficie (m ²) di competenza di ogni scala per piano	Tipo di vani scala e di almeno un vano ascensore	Caratteristiche "REI" dei vani scala e ascensore, filtri, porte, elementi di suddivisione tra i compartimenti
a ⁽¹²⁾	da 12 m a 24 m	8000	500	Nessuna prescrizione	60 (**)
			500	Almeno protetto se non sono osservati i requisiti del punto 2.2.1.	60
			550	Almeno a prova di fumo interno	60
			600	A prova di fumo	60
b	da oltre 24 m a 32 m	6000	500	Nessuna prescrizione	60 (**)
			500	Almeno a prova di fumo interno se non sono osservati i requisiti del punto 2.2.1.	60
			550	Almeno a prova di fumo interno	60
			600	A prova di fumo	60
c	da oltre 32 m a 54 m	5000	500	Almeno a prova di fumo interno	90
d	da oltre 54 m a 80 m	4000	500	Almeno a prova di fumo interno con filtro avente camino di ventilazione di sezione non inferiore 0,36 m ²	90
e	oltre 80 m	2000	350 (*)	Almeno a prova di fumo interno con filtro avente camino di ventilazione di sezione non inferiore a 0,36 m ²	120

(*) Con un minimo di 2 scale per ogni edificio. Sulla copertura dell'edificio deve essere prevista una area per l'atterraggio ed il decollo degli elicotteri di soccorso raggiungibile da ogni scala.

(**) Solo per gli elementi di suddivisione tra i compartimenti.

2.2.0 Accesso all'area.

Gli accessi all'area ove sorgono gli edifici oggetto delle presenti norme devono avere i seguenti requisiti minimi:

- larghezza: 3,50 m;***
- altezza libera: 4,00 m;***
- raggio di volta: 13,00 m;***
- pendenza: non superiore al 10%;***
- resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore; passo 4,00 m).***

2.2.1 Accostamento autoscale. (*)

Per gli edifici di tipo "a" e "b" deve essere assicurata la possibilità di accostamento delle autoscale dei vigili del fuoco, sviluppate come da schema allegato, almeno ad una qualsiasi finestra o balcone di ogni piano.

Qualora tale requisito non sia soddisfatto gli edifici del tipo "a" devono essere dotati almeno di scale protette e gli edifici di tipo "b" almeno di scale a prova di fumo interne (vedi tab. A).

(*) In presenza di un edificio con più vani scala, non comunicanti fra loro, l'accostamento dell'autoscala VV.F. deve essere garantito almeno ad una finestra o un balcone di ogni piano appartenente alla verticale servita da ciascun vano scala (Nota prot. n. P891/4101 sott. 106/33 del 26-07-2000).

3. Compartimentazione

Gli edifici devono essere suddivisi in compartimenti anche costituiti da più piani, di superficie non eccedente quella indicata nella tabella A.

Gli elementi costruttivi di suddivisione tra i compartimenti devono soddisfare i requisiti di resistenza al fuoco indicati in tabella A.

Sono consentite le comunicazioni tra scale, ascensori e locali cantinati pertinenti le abitazioni dell'edificio secondo quanto indicato nella tabella B.



TABELLA B

Tipo di edificio		Tipo di comunicazione
a		Diretta
b		Tramite disimpegno con pareti REI 60 e porte REI 60
c		Tramite filtro a prova di fumo con pareti REI 60 e porte REI 60
d, e		Accesso diretto esclusivamente da spazio scoperto



2.7 Scale, androni e passaggi comuni⁽²¹⁾ - reazione al fuoco dei materiali.

Le scale ed i gradini per gli androni e passaggi comuni devono essere realizzati con materiali di classe 0.

Sono ammessi materiali di rivestimento di classe 1, per androni e passaggi comuni e, limitatamente agli edifici di tipo "a" e di tipo "b", anche per i rivestimenti delle scale e gradini.

Non sono soggetti a tali prescrizioni le scale e i passaggi ubicati all'interno della stessa unità immobiliare.

7. IMPIANTI ANTINCENDI.⁽²⁴⁾

Gli edifici di tipo "b", "c", "d", "e", devono essere dotati di reti idranti conformi a quanto di seguito riportato.

La rete idranti deve essere costituita da almeno una colonna montante in ciascun vano scala dell'edificio; da essa deve essere derivato ad ogni piano, sia fuori terra che interrato, almeno un idrante con attacco 45 UNI 804 a disposizione per eventuale collegamento di tubazione flessibile o attacco per naspo.

Il naspo deve essere corredato di tubazione semirigida con diametro minimo di 25 mm e di lunghezza idonea ad assicurare l'intervento in tutte le aree del piano medesimo.

Tale naspo deve essere installato nel locale filtro, qualora la scala sia a prova di fumo interna.

Al piede di ogni colonna montante deve essere installato un idoneo attacco di mandata per autopompa.



L'impianto deve essere dimensionato per garantire una portata minima di 360 l/min per ogni colonna montante e, nel caso di più colonne, il funzionamento contemporaneo di 2.

L'alimentazione idrica deve essere in grado di assicurare l'erogazione, ai 3 idranti idraulicamente più sfavoriti, di 120 l/min cad., con una pressione residua al bocchello di bar 1,5 per un tempo di almeno 60 min.

Qualora l'acquedotto non garantisca le condizioni di cui al punto precedente dovrà essere installata idonea riserva idrica; questa può essere ubicata a qualsiasi piano e deve essere alimentata da acquedotto pubblico e/o da altre fonti.

Tale riserva deve essere mantenuta costantemente piena.

Le elettropompe di alimentazione della rete antincendio devono essere collegate all'alimentazione elettrica dell'edificio tramite linea propria non utilizzata per altre utenze.



9. DEROGHE⁽²⁸⁾

Qualora per particolari esigenze di carattere tecnico o di esercizio non fosse possibile attuare qualcuna delle prescrizioni contenute nelle presenti norme potrà essere avanzata istanza di deroga con le procedure di cui all'articolo 7 del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.

D.M. 25/01/2019

Modifiche ed integrazioni all'allegato del DM 16/5/87 n. 246
Norme di sicurezza antincendi per edifici di civile abitazione

Entrata in vigore: **06/05/2019**

Gli edifici esistenti devono adeguarsi:

- entro il **06/05/2021** per le disposizioni riguardanti l'installazione, ove prevista, degli impianti di segnalazione manuale di allarme incendio ($h > 54$ mt) e dei sistemi di allarme vocale per scopi emergenza ($h > 80$ mt);
- entro il **06/05/2020** per le restanti disposizioni (*).

(): il comma 2 dell'art. 63-bis del D.L. 14/08/20 n. 104 ha rinviato a 6 mesi dal termine dello stato di emergenza in relazione al Covid-19 il termine per gli adeguamenti al 06/05/20 previsto dal DM 25/01/19 ➡ 31/10/21 (conclusione stato di emergenza).*

- ❑ in vigore dal 6 maggio 2019
- ❑ il decreto tiene conto della evoluzione dei criteri e della normativa di prevenzione incendi avvenuta nell'ultimo trentennio, con particolare riferimento alle misure inerenti la gestione della sicurezza (sia in condizioni ordinarie che in caso di emergenza) e ai requisiti antincendio delle facciate degli edifici civili
- ❑ viene integrata la vigente normativa per gli edifici di civile abitazione di grande altezza, sia attraverso l'introduzione di idonee misure di esercizio commisurate al livello di rischio ragionevolmente credibile, sia attraverso l'indicazione degli obiettivi che devono essere considerati per la progettazione antincendio delle facciate esterne.

... NOVITA' IMPORTANTE ... ARTICOLO 2
Detta disposizioni dal punto di vista antincendio anche
per le facciate di tali edifici, in relazione alla necessità
di assicurare adeguati livelli di sicurezza all'involucro
delle costruzioni adibite a civile abitazione

Il decreto stabilisce, ai fini della progettazione degli edifici civili adibiti ad abitazioni e limitatamente a quelli (art. 2 comma 1) soggetti ai procedimenti di prevenzione incendi di cui al D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151, che sia eseguita non solo apposita valutazione che tenga conto degli obiettivi generali indicati nella Guida Tecnica nazionale, ma anche (comma 2 del medesimo articolo) ... che la medesima Guida possa, nella sua interezza, costituire un utile strumento di progettazione

COMMA 2 DELL'ARTICOLO 2 :

la guida tecnica «Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili» *allegata alla Lettera Circolare n. 5043 del 15 aprile 2013 della Direzione centrale per la prevenzione e sicurezza tecnica del Dipartimento dei vigili del fuoco del soccorso pubblico e della difesa civile, del Ministero dell'interno può costituire un utile riferimento progettuale*

Ma... nello stesso comma viene evidenziato un ulteriore fatto di rilievo, ovvero:

l'attuale assenza di metodi condivisi a livello europeo circa la determinazione sperimentale delle prestazioni antincendi dei prodotti che oggi vengono utilizzati nella realizzazione degli involucri edilizi delle costruzioni ... **metodi necessari per la verifica delle prestazioni attese in fase di progettazione**

Infatti l'applicazione della Guida Tecnica, all'interno della quale le metodologie di prova e di classificazione dei prodotti vengono tuttora riferite alle norme europee attualmente disponibili, viene consentito "... **nelle more della determinazione di metodi di valutazione sperimentale dei requisiti di sicurezza antincendio delle facciate...**"

UN PUNTO INTERESSANTE DELL'ALLEGATO AL D.M. 246/1987:

PUNTO 2.2.1. (Accostamento autoscale (punto non modificato dall'attuale decreto 25 Gennaio 2019):

“Per gli edifici di tipo ”a“ e ”b“ deve essere assicurata la possibilità di accostamento delle autoscale dei vigili del fuoco ... almeno ad una qualsiasi finestra o balcone di ogni piano. Qualora tale requisito non sia soddisfatto gli edifici del tipo ”a“ devono essere dotati almeno di scale protette e gli edifici di tipo ”b“ almeno di scale a prova di fumo interne (vedi tabella A) ”.

Quindi ... per gli edifici con altezza antincendio fino a 32 metri deve essere possibile l'accostamento delle autoscale VF almeno ad una qualsiasi finestra o balcone di ciascun piano e se ciò non fosse possibile si devono prevedere scale di tipo protetto per gli edifici aventi altezza antincendio fino a 24 metri e scale a prova di fumo interne per gli edifici aventi altezza antincendio fino a 32 metri (per gli edifici che possiedono altezze antincendio superiori a 32 metri, si prevede sempre e in ogni caso, la realizzazione di scale a prova di fumo interne)

estrema delicatezza delle operazioni di intervento delle squadre di soccorso per incendi che interessano tali tipologie di facciate ai fini di eventuali accessi dall'esterno!

conseguente necessità di prevedere, così come indicato dall'allegato 1 al decreto, adeguati percorsi di esodo interni attraverso l'utilizzo di scale a prova di fumo interne che consentano l'esodo delle persone fino a raggiungere gli sbarchi protetti o i luoghi sicuri esterni!

LA NORMATIVA:

- da un lato cerca di evidenziare, con riferimento agli edifici di civile abitazione, l'opportunità di **un'accurata progettazione della costruzione anche riferita all'involucro esterno (facciata esterna)**;
- dall'altro evidenzia la necessità, con riferimento particolare agli edifici alti e che comunque possiedono un'altezza antincendio superiore a 24 m, che il responsabile dell'attività si faccia carico della GSA, ovvero:
 - predisposizione e la verifica periodica di una pianificazione d'emergenza;
 - informazione agli occupanti sulle procedure di emergenza da adottare in caso d'incendio e sulle misure antincendio preventive che essi devono osservare;
 - mantenimento in efficienza dei sistemi, dispositivi, attrezzature e delle altre misure antincendio adottate;
 - verifica, limitatamente alle aree comuni, dell'osservanza dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni normali di esercizio e dell'adozione delle misure antincendio preventive.

Nel caso di edifici che possiedono altezza antincendio superiore a 54 metri e fino a 80 metri lo stesso soggetto deve anche prevedere, come misura preventiva, l'installazione di apposito sistema manuale di allarme incendio con indicatori ottici ed acustici, le cui procedure di attivazione dovranno essere riportate all'interno del piano di emergenza

Altezza antincendio superiore a 80 metri:

I compiti si allargano e, in aggiunta a quanto previsto per il livello di prestazione precedente, il responsabile dovrà:

- ☐ predisporre apposito centro di gestione dell'emergenza la cui collocazione e funzioni vengono anche esplicitate nell'allegato e la cui attivazione deve essere riportata all'interno del piano di emergenza;
- ☐ designare un Responsabile della GSA;
- ☐ designare un Coordinatore dell'emergenza, il quale deve coincidere con un soggetto in possesso di attestato di idoneità tecnica a seguito di frequenza di corso di rischio elevato ex D.M. 10 marzo 1998;
- ☐ prevedere l'installazione di un impianto EVAC a regola d'arte. Sistema di allarme vocale per scopi di emergenza

IL PROGETTISTA DEVE OPERARE CON ATTENZIONE!
LE PROPRIE SCELTE PROGETTUALI DEVONO PRIORITARIAMENTE
TENERE CONTO DELL'ALTEZZA ANTINCENDIO DELLA
COSTRUZIONE E DELLA TIPOLOGIA DI INVOLUCRO EDILIZIO IN
ESAME, INTESI COME ELEMENTI FONDAMENTALI PER LA
VALUTAZIONE RICHIESTA AI FINI DEL RAGGIUNGIMENTO
DEGLI OBIETTIVI FISSATI DAL DECRETO

CONSIDERAZIONE:

il campo di applicazione del decreto è limitato agli edifici di civile abitazioni mentre la Guida Tecnica "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili" ha carattere di generalità ovvero essa è applicabile a tutti gli edifici civili ivi inclusi quelli non adibiti a civile abitazione!!!

Per tali costruzioni la regola tecnica orizzontale (RTO) allegata al **D.M. 18 ottobre 2019** (Codice di prevenzione incendi), il quale ha recentemente modificato l'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"*, prevede utili e fondamentali accorgimenti progettuali riferiti anche alle facciate

Infatti, sia il Capitolo S.1 dedicato alla Strategia antincendio connessa alla Reazione al Fuoco che il Capitolo S.3 dedicato alla Strategia antincendio legata alla Compartimentazione, indicano l'esigenza di attuare misure di sicurezza riferite anche alle facciate delle costruzioni

Reazione al fuoco ... Indicazioni complementari” (punto S.1.7) della RTO

“... sulle facciate devono essere utilizzati materiali di rivestimento che limitino il rischio d’incendio delle facciate stesse nonché la sua 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”.

NOTA: “... utile riferimento è costituito dalle circolari DCPST n. 5643 del 31 marzo 2010 e DCPST n. 5043 del 15 aprile 2013, recanti guida tecnica su “Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili”

Compartimentazione ... punto S.3.5.6 della RTO avente come oggetto

*“**Superfici vulnerabili di chiusura esterna del compartimento** “... **l’adozione di particolari tipi di superfici di chiusura verso l’esterno (es. facciate continue, facciate ventilate, coperture, ...) non deve costituire pregiudizio per l’efficacia della compartimentazione di piano o di qualsiasi altra compartimentazione orizzontale e verticale presente all’interno dell’edificio**”.*

NOTA: “... Utili riferimenti sono costituiti dalle circolari DCPST n° 5643 del 31 marzo 2010 e DCPST n° 5043 del 15 aprile 2013 recanti guida tecnica su “Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili”

INTEGRAZIONI AL DM 246/87

D.M. 25 gennaio 2019

Modifiche ed integrazioni all'allegato del decreto 16 maggio 1987, n. 246 concernente norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione.

(G.U. n. 30 del 5 febbraio 2019)

Art. 1

Modifiche ed integrazioni al decreto del Ministro dell'interno 16 maggio 1987, n. 246

1. È approvato l'allegato 1 che costituisce parte integrante del presente decreto e che modifica le norme tecniche contenute nell'allegato al decreto del Ministro dell'interno 16 maggio 1987, n. 246, sostituendo il punto «**9. Deroghe**» e introducendo, dopo il punto 9, il punto «**9-bis. Gestione della sicurezza antincendio**».
2. Le disposizioni contenute nell'allegato 1 al presente decreto si applicano agli edifici di civile abitazione di nuova realizzazione ed a quelli esistenti alla data di entrata in vigore del presente decreto secondo le modalità previste dall'art. 3.

Art. 2

Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici di civile abitazione

1. Per gli edifici di civile abitazione soggetti ai procedimenti di prevenzione incendi di cui al decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, i requisiti di sicurezza antincendio delle facciate sono valutati avendo come obiettivi quelli di:

- a) limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all'interno dell'edificio, a causa di fiamme o fumi caldi che fuoriescono da vani, aperture, cavità verticali della facciata, interstizi eventualmente presenti tra la testa del solaio e la facciata o tra la testa di una parete di separazione antincendio e la facciata, con conseguente coinvolgimento di altri compartimenti sia che essi si sviluppino in senso orizzontale che verticale, all'interno della costruzione e inizialmente non interessati dall'incendio;
- b) limitare la probabilità di incendio di una facciata e la successiva propagazione dello stesso a causa di un fuoco avente origine esterna (incendio in edificio adiacente oppure incendio a livello stradale o alla base dell'edificio);

c) evitare o limitare, in caso d'incendio, la caduta di parti di facciata (frammenti di vetri o di altre parti comunque disgregate o incendiate) che possono compromettere l'esodo in sicurezza degli occupanti l'edificio e l'intervento delle squadre di soccorso.

2. Ai fini del raggiungimento degli obiettivi previsti al comma 1, nelle more della determinazione di metodi di valutazione sperimentale dei requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili, la guida tecnica «Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili» allegata alla [lettera circolare n. 5043 del 15 aprile 2013](#) della Direzione centrale per la prevenzione e sicurezza tecnica del Dipartimento dei vigili del fuoco del soccorso pubblico e della difesa civile, del Ministero dell'interno può costituire un utile riferimento progettuale.

3. Le disposizioni di cui al comma 1 si applicano agli edifici di civile abitazione di nuova realizzazione e per quelli esistenti che siano oggetto di interventi successivi alla data di entrata in vigore del presente decreto comportanti la realizzazione o il rifacimento delle facciate per una superficie superiore al 50% della superficie complessiva delle facciate.

4. Le disposizioni di cui al comma 1 non si applicano per gli edifici di civile abitazione per i quali alla data di entrata in vigore del presente decreto siano stati pianificati, o siano in corso, lavori di realizzazione o di rifacimento delle facciate sulla base di un progetto approvato dal competente Comando dei vigili del fuoco ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, ovvero che, alla data di entrata in vigore del presente decreto, siano già in possesso degli atti abilitativi rilasciati dalle competenti autorità.

Art. 3 Disposizioni transitorie e finali

1. Gli edifici di civile abitazione esistenti alla data di entrata in vigore del presente decreto sono adeguati alle disposizioni dell'allegato 1 del presente decreto entro i seguenti termini:

- a. due anni dalla data di entrata in vigore del presente decreto per le disposizioni riguardanti l'installazione, ove prevista, degli impianti di segnalazione manuale di allarme incendio e dei sistemi di allarme vocale per scopi di emergenza;
- b. un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto per le restanti disposizioni.

2. Per gli edifici di civile abitazione esistenti alla data di entrata in vigore del presente decreto soggetti agli adempimenti di prevenzione incendi di cui al decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, viene comunicato al Comando dei vigili del fuoco l'avvenuto adempimento agli adeguamenti previsti al comma 1, all'atto della presentazione della attestazione di rinnovo periodico di conformità antincendio, di cui all'art. 5 del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.

GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDI (GSA)

9-bis. - GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

9-bis.1 - Definizioni:

Ai fini del presente decreto, si definisce:

- **EVAC** (Sistema di allarme vocale per scopi di emergenza): impianto destinato principalmente a diffondere informazioni vocali per la salvaguardia della vita durante un'emergenza;
- **GSA** (Gestione della Sicurezza Antincendio): insieme delle misure di tipo organizzativo - gestionale finalizzate all'esercizio dell'attività in condizioni di sicurezza, sia in fase ordinaria che in fase di emergenza, attraverso l'adozione di una struttura organizzativa che prevede compiti, azioni e procedure; essa si attua attraverso l'adozione di misure antincendio preventive e di pianificazione dell'emergenza;
- **Misure antincendio preventive**: misure tecnico - gestionali, integrative di quelle già previste nelle norme di sicurezza allegate al D.M. 16 maggio 1987, n. 246, che completano la strategia antincendio da adottare per l'attività, al fine di diminuire il rischio incendio;
- **L.P.**: Livello di prestazione;
- **h**: altezza antincendi dell'edificio, di cui al D.M. 30 novembre 1983.

9-bis.2- Attribuzione dei L.P.:

Ai fini del presente decreto, i L.P. devono essere attribuiti secondo lo schema di seguito indicato:

- L.P. 0 → per edifici di tipo a) (altezza antincendi da 12 m a 24 m); 
 - L.P. 1 → per edifici di tipo b) e c) (altezza antincendi oltre 24 m *fino* a 54 m);
 - L.P. 2 → per edifici di tipo d) (altezza antincendi oltre 54 m fino a 80);
 - L.P. 3 → per edifici di tipo e) (altezza antincendi oltre 80 m);
- *Per gli edifici di altezza antincendi superiore a 24 m, qualora siano presenti attività ricomprese in allegato I al D.P.R. 151/2011, e comunicanti con l'edificio stesso ma ad esso non pertinenti e funzionali¹, dovrà essere adottato un livello di prestazione superiore, indipendentemente dal tipo di comunicazione.*

¹ *Per attività pertinenti e funzionali all'edificio si intendono, ad esempio, impianti produzione calore, autorimesse, gruppi elettrogeni ecc...*

3 - Misure gestionali in funzione dei L.P.

Ai fini del presente decreto, il responsabile dell'attività deve adottare quanto previsto dal corrispondente livello di prestazione:

3.1 - L.P.0 ($12\text{ m} \leq h < 24\text{ m}$)

	Compiti e funzioni
Responsabile dell'attività/ Amministratore ²	• identifica le misure standard da attuare in caso d'incendio; (come sotto dettagliata) • fornisce informazione agli occupanti sulle misure da attuare in caso d'incendio; • espone un foglio informativo riportante divieti e precauzioni da osservare, numeri telefonici per l'attivazione dei servizi di emergenza, nonché le istruzioni per garantire l'esodo in caso d'incendio, come previsto nelle misure da attuare in caso d'incendio; • mantiene in efficienza dei sistemi, dispositivi, attrezzature e delle altre misure antincendio adottate, effettuando verifiche di controllo ed interventi di manutenzione;

3.1 - L.P.0 ($12 \text{ m} \leq h < 24 \text{ m}$)

Occupanti	In condizioni ordinarie: • osservano le indicazioni sui divieti e precauzioni riportati nel foglio informativo; • non alterano la fruibilità delle vie d'esodo e l'efficacia delle misure di protezione attiva e passiva; In condizioni d'emergenza, attuano quanto previsto nel foglio informativo;
-----------	--

3.1 - L.P.0 ($12 \text{ m} \leq h < 24 \text{ m}$)

Misure da attuare in caso d'incendio (Nota 0)	Le misure standard⁴ da attuare in caso d'incendio consistono nell'informazione agli occupanti sui comportamenti da tenere: • istruzioni per la chiamata di soccorso e le informazioni da fornire per consentire un efficace soccorso; • azioni da effettuare per la messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti; • istruzioni per l'esodo degli occupanti, anche in relazione alla presenza di persone con limitate capacità motorie, ove presenti; • divieto di utilizzo degli ascensori per l'evacuazione in caso di incendio, ad eccezione degli eventuali ascensori antincendio da utilizzare con le modalità di cui al D.M. 15 settembre 2005;
--	---

Nota 0: In attività caratterizzate da promiscuità strutturale, impiantistica, dei sistemi di vie d'esodo ed esercite da responsabili dell'attività diversi, le pianificazioni d'emergenza delle singole attività devono tenere conto di eventuali interferenze o relazioni con le attività limitrofe. In tali attività, devono essere previste planimetrie per gli occupanti indicanti le vie d'esodo, installate in punti opportuni ed essere chiaramente visibili.

Tabella 0: Misure gestionali per il livello di prestazione 0

3.2 - L.P.1 (24 m < h ≤ 54 m)

	Compiti e funzioni
Responsabile dell'attività/ Amministratore	Organizza la GSA attraverso: • predisposizione e verifica periodica della pianificazione d'emergenza; (come sotto dettagliata) • informazione agli occupanti su procedure di emergenza da adottare in caso d'incendio e sulle misure antincendio preventive che essi devono osservare; • mantenimento in efficienza dei sistemi, dispositivi, attrezzature e delle altre misure antincendio adottate, effettuando verifiche di controllo ed interventi di manutenzione, riportando gli esiti in un registro dei controlli; • esposizione di foglio informativo e cartellonistica riportante divieti e precauzioni da osservare, numeri telefonici per l'attivazione dei servizi di emergenza, nonché riportante istruzioni per garantire l'esodo in caso d'incendio; tali istruzioni possono essere redatte anche in altre lingue tenendo conto della provenienza degli occupanti dello stabile;⁵ tali istruzioni saranno redatte in lingua italiana ed eventualmente, su esplicita richiesta dell'assemblea dei Condomini o qualora l'Amministratore lo ritenga opportuno, potranno essere redatte anche in altre lingue fermo restando l'utilizzo di cartellonistica di sicurezza conforme alla normativa vigente; • verifica, per le aree comuni, dell'osservanza dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni normali di esercizio; • adozione delle misure antincendio preventive. (come sotto dettagliato)

3.2 - L.P.1 (24 m < h ≤ 54 m)

Occupanti	In condizioni ordinarie, osservano le disposizioni della GSA, in particolare: • osservano le misure antincendio preventive, predisposte dal Responsabile dell'attività/ Amministratore; • non alterano la fruibilità delle vie d'esodo e l'efficacia delle misure di protezione attiva e passiva; In condizioni d'emergenza, attuano quanto previsto nella pianificazione di emergenza, in particolare: • attuano le procedure di allarme e comunicazioni; • attuano l'evacuazione secondo le procedure della pianificazione di emergenza;
-----------	--

3.2 - L.P.1 (24 m < h ≤ 54 m)

Misure antincendio preventive (Nota 1)	Le misure antincendio previste consistono in: • corretto deposito ed impiego dei materiali combustibili, delle sostanze infiammabili liquide e gassose; • mantenimento della disponibilità di vie d'esodo sgombre e sicuramente fruibili; • corretta chiusura delle porte tagliafuoco nei varchi tra compartimenti; • riduzione delle sorgenti di innesco (es. limitazioni nell' uso di fiamme libere senza le opportune precauzioni, divieto di fumo in aree ove sia vietato, divieto di impiego di apparecchiature elettriche malfunzionanti o impropriamente impiegate, ...); • gestione dei lavori di manutenzione, e valutazione delle sorgenti di rischio aggiuntive, in particolare: operazioni pericolose (es. lavori a caldo, ...), temporanea disattivazione impianti di sicurezza, temporanea sospensione della continuità di compartimentazione, impiego delle sostanze o miscele pericolose (es. solventi, colle, infiammabili); • valutazione dei rischi di incendio in caso di modifiche alle strutture, alle finiture, al rivestimento delle facciate, all'isolamento termico e acustico e agli impianti;
--	--

3.2 - L.P.1 (24 m < h ≤ 54 m)

	Compiti e funzioni
Pianificazione dell'emergenza (Nota 2)	La pianificazione dell'emergenza può essere limitata all'informazione agli occupanti sui comportamenti da tenere. Tali informazioni potranno essere trasmesse anche semplicemente con avvisi in bacheca, ove presente, o secondo le modalità ritenute più opportune.⁶ Essa deve riguardare: • istruzioni per la chiamata di soccorso e le informazioni da fornire per consentire un efficace soccorso; • informazioni da fornire alle squadre di soccorso intervenute sul posto • azioni da effettuarsi per la messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti; • istruzioni per l'esodo degli occupanti, anche in relazione alla presenza di persone con limitate capacità motorie, ove presenti; • divieto di utilizzo degli ascensori per l'evacuazione in caso di incendio, ad eccezione degli eventuali ascensori antincendio da utilizzare con le modalità di cui al D.M. 15 settembre 2005; • Ove presente l'impianto rivelazione automatica o manuale dell'incendio, dovranno essere previste apposite istruzioni di impiego e attivazione dell'allarme.
<u>Nota 1:</u> Sono fatti salvi gli adempimenti previsti dalla normativa vigente, per le aree indicate al punto 3 del D.M. 16 maggio 1987, individuate quali luoghi di lavoro; <u>Nota 2:</u> In attività caratterizzate da promiscuità strutturale, impiantistica, dei sistemi di vie d'esodo ed esercite da responsabili dell'attività diversi, le pianificazioni d'emergenza delle singole attività devono tenere conto di eventuali interferenze o relazioni con le attività limitrofe. In tali attività, devono essere previste planimetrie per gli occupanti indicanti le vie d'esodo, installate in punti opportuni ed essere chiaramente visibili.	

Tabella 1: Misure gestionali per il livello di prestazione I

3.3 - L.P. 2 (54m <h ≤80 m)

	Compiti e funzioni
Responsabile dell'attività/ Amministratore	Come per il livello di prestazione 1 ed in aggiunta: • Prevede l'installazione di un impianto di segnalazione manuale di allarme incendio con indicatori di tipo ottico ed acustico, realizzato a regola d'arte;
Occupanti	Come per il livello di prestazione 1
Misure antincendio preventive	Tutti gli adempimenti del livello di prestazione 1 ed in aggiunta i seguenti: • impianto di segnalazione manuale di allarme incendio con indicatori di tipo ottico ed acustico;
Pianificazione dell'emergenza	• In aggiunta a quanto previsto per il livello di prestazione 1, la pianificazione dell'emergenza deve contenere le procedure di attivazione e diffusione dell'allarme;

Tabella 2: Misure gestionali per il livello di prestazione 2

3.4 - L.P. 3 (oltre 80 m, o, indipendentemente da h, se più di 1000 occupanti)

	Compiti e funzioni
Responsabile dell'attività/ Amministratore	Come per il livello di prestazione 2 ed in aggiunta: • predispone centro di gestione dell'emergenza conforme a quanto sotto dettagliato; • designa il Responsabile della GSA; • designa il Coordinatore dell'emergenza (soggetto in possesso di attestato di idoneità tecnica a seguito di frequenza di corso di rischio elevato ex DM 10 marzo 1998); • prevede l'installazione di un impianto EVAC a regola d'arte;
Responsabile della GSA (Nota 3)	Pianifica e organizza le attività della GSA, di seguito indicate: • predispone le procedure gestionali ed operative, relative alle misure antincendio preventive; • aggiorna la pianificazione dell'emergenza; • controllo periodico delle misure di prevenzione adottate • fornisce al Coordinatore dell'emergenza le necessarie informazioni e procedure da adottare previste nella pianificazione dell'emergenza; • segnala al Responsabile dell'attività/Amministratore le non conformità e le inadempienze di sicurezza antincendio;
Coordinatore dell'emergenza	Sovrintende all'attuazione della pianificazione di emergenza e delle misure di evacuazione previste e si interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori. • se presente in posto, collabora alla gestione dell'emergenza presso il centro di gestione dell'emergenza; • se non presente in posto, deve essere immediatamente reperibile secondo le procedure di pianificazione di emergenza

3.4 - L.P. 3 (oltre 80 m, o, indipendentemente da h, se più di 1000 occupanti)

Occupanti	Come per il livello di prestazione 2
Misure antincendio preventive	Tutti gli adempimenti del livello di prestazione 2 ed in aggiunta i seguenti: • centro di gestione dell'emergenza; • Sistema di allarme vocale per scopi di emergenza (EVAC) realizzato a regola d'arte;
Pianificazione emergenza	• In aggiunta a quanto previsto per il LP2, la pianificazione dell'emergenza deve contenere le procedure di attivazione del centro di gestione dell'emergenza;
Centro di gestione dell'emergenza	Il centro di gestione dell'emergenza è un locale utilizzato per il coordinamento delle operazioni da effettuarsi in condizioni di emergenza e può essere costituito in locale anche ad uso non esclusivo (es. portineria, reception, centralino, ...). Il centro di gestione dell'emergenza deve essere fornito almeno di: • informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza (es. pianificazioni, planimetrie, schemi funzionali di impianti, numeri telefonici...); • centrale gestione sistema EVAC; • centrale di controllo degli impianti rilevanti ai fini antincendio, ove presenti; Il centro di gestione dell'emergenza deve essere chiaramente individuato da apposita segnaletica di sicurezza.
<u>Nota 3:</u> Il responsabile della GSA può coincidere anche con il Responsabile dell'attività/ Amministratore	

Tabella 3: Misure gestionali per il livello di prestazione 3

Lettera Circolare n. 5043 del 15/04/13 - Direzione Centrale per la
Prevenzione e la Sicurezza Tecnica

**GUIDA TECNICA “Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli
edifici civili”**

L.C. n. 5043 del 15/04/13

1. OBIETTIVI

2. DEFINIZIONI - CLASSIFICAZIONE

**3. REQUISITI DI RESISTENZA AL
FUOCO E
COMPARTIMENTAZIONE**



**VERIFICA DEI REQUISITI DI
RESISTENZA AL FUOCO**

4. REAZIONE AL FUOCO

**5. ESODO DEGLI OCCUPANTI E
SICUREZZA DELLA SQUADRE DI
SOCCORSO**

DEFINIZIONI

Facciata

insieme dei componenti che costituiscono un sistema di chiusura -materiali, elementi, accessori etc.-, progettati, assemblati ed installati al fine di realizzare l'involucro esterno verticale, o quasi - verticale, dell'edificio

Facciata semplice

Facciata, anche di tipo multistrato, in cui gli strati e gli elementi funzionali sono assemblati con continuità senza intercapedini d'aria tra gli strati (SONO INCLUSI I CAPPOTTI TERMICI O I BLOCCHI DOTATI DI CAMERA D'ARIA)

Facciata a doppia parete

Facciata di tipo multistrato, in cui gli strati e/o gli elementi funzionali sono separati da una cavità o intercapedine d'aria (denominata "corridoio d'aria" o "spazio intermedio"). Esse possono essere di tipo ventilato e non ventilato, con pareti opache o vetrate

Curtain wall (Facciata continua)

facciata esterna non portante, indipendente dall'ossatura strutturale dell'edificio e generalmente fissata davanti alla testa dei solai e dei muri trasversali. Una facciata continua include telai, pannelli, superfici vetrate, sigillature, sistemi di fissaggio, giunti, membrane di tenuta, ecc.

Facciate a doppia parete ventilata non ispezionabile

Facciata a doppia parete con circolazione d'aria nell'intercapedine di tipo meccanico e/o naturale. L'intercapedine d'aria può assumere spessori variabili compresi tra un minimo di 3 cm e un massimo di 60 cm. Generalmente gli spessori sono compresi tra 5 e 10 cm

Facciata a doppia parete ventilata ispezionabile

Facciate a doppia parete con circolazione d'aria nell'intercapedine di tipo meccanico e/o naturale. L'intercapedine d'aria può assumere spessori superiori a 60 cm

Facciata a doppia parete non ventilata

dal punto di vista della sicurezza antincendio la facciata a doppia parete non ventilata è assimilabile ad una facciata semplice

Kit

Parete aperta

parete esterna costituita, per almeno il 50 % della sua superficie da giunti, griglie fisse o mobili (che si aprono automaticamente in caso d'incendio di almeno sessanta gradi rispetto alla posizione di chiusura) distribuiti in modo sufficientemente uniforme, o infine, di pannelli costituiti da materiali che a temperature inferiori a 200 °C si rompono e cadono

Parete Chiusa

Resistenza al fuoco e Compartimentazione

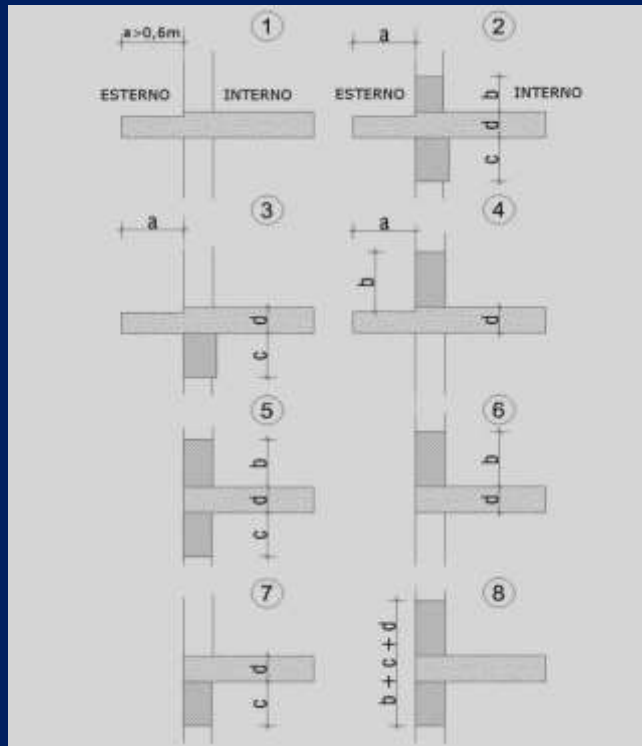
REGOLA GENERALE

...“Non sono richiesti requisiti di resistenza al fuoco per gli elementi della facciata che appartengono a compartimenti aventi carico d'incendio specifico, al netto del contributo rappresentato dagli isolanti eventualmente presenti nella facciata, minore o uguale a 200 MJ/mq. Non sono altresì richiesti requisiti di resistenza al fuoco per gli elementi della facciata che appartengono a compartimenti all'interno dei quali il valore del carico di incendio specifico è superiore a 200 MJ/mq se essi sono provvisi di un sistema di spegnimento ad attivazione automatica”

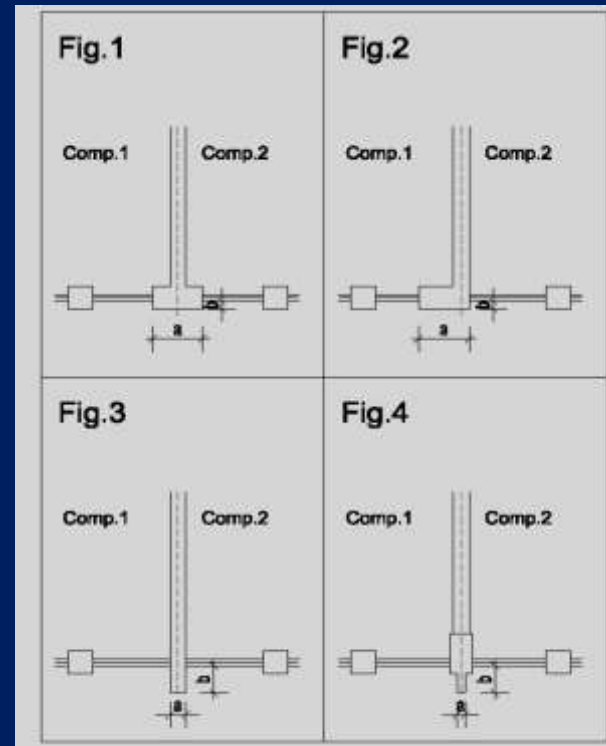
Il valore del carico di incendio pari a 200 MJ/m² corrisponde, secondo il D.M. 9 marzo 2007, ad una classe di resistenza al fuoco pari a 15 minuti (classe riferita ad elementi costruttivi esposti ad un incendio standard)

FACCIAE SEMPLICI E CURTAIN WALLS

La facciata deve presentare in corrispondenza di ogni solaio e di ogni muro trasversale, con funzione di compartimentazione, una fascia di separazione (realizzata come descritto in Allegato), costituita da uno o più elementi costruttivi di classe di resistenza al fuoco E60-ef (o $\rightarrow$ i). Nel caso delle facciate di tipo curtain walls, ovvero in tutti i casi in cui l'elemento di facciata non poggia direttamente sul solaio, è inoltre richiesto che l'elemento di giunzione della facciata ai solai e ai muri trasversali dei compartimenti (setto) sia di classe di resistenza al fuoco EI60.



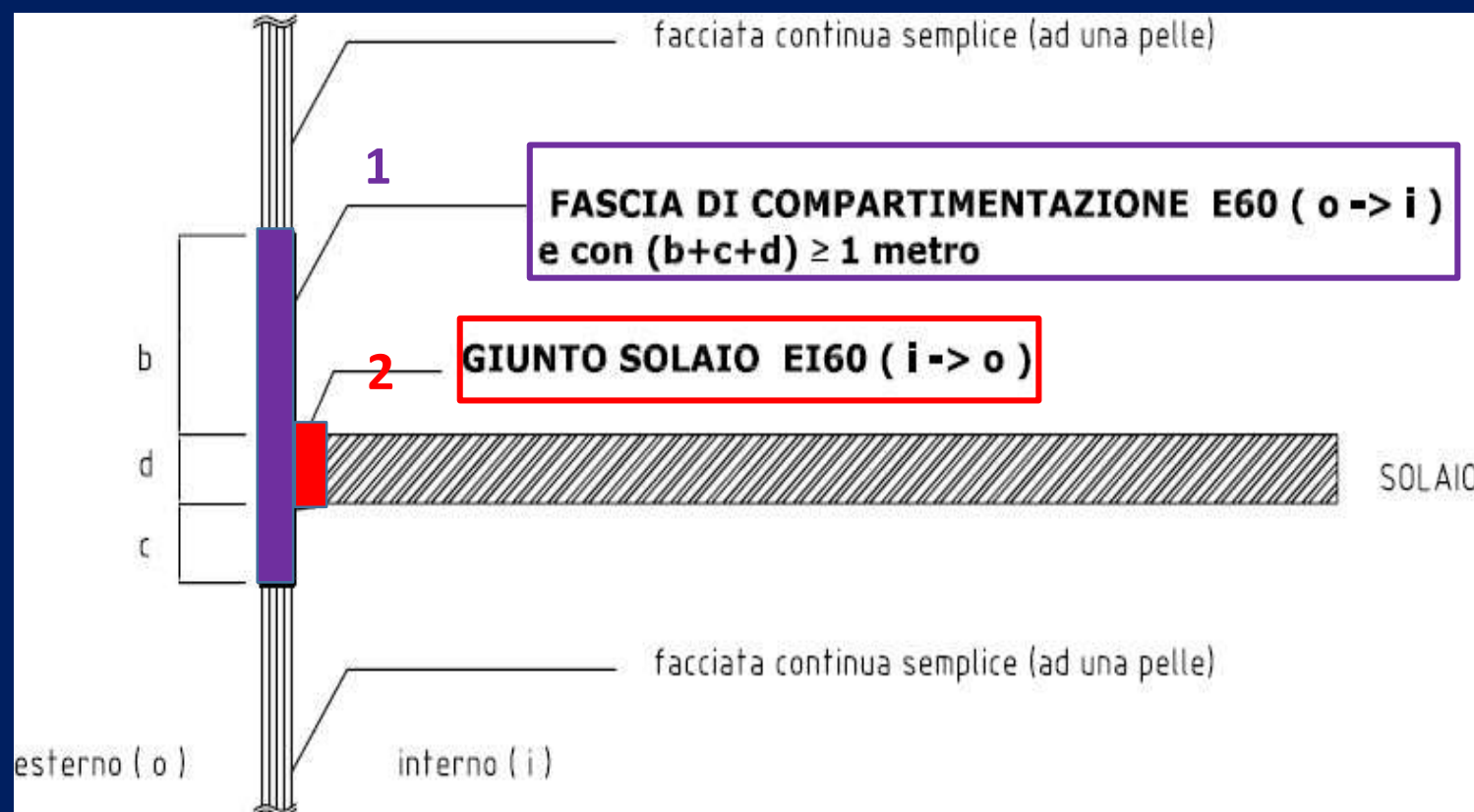
$$a+b+c+d \geq 1 \text{ metro}$$



$$2b + a \geq 1 \text{ metro}$$

1. la facciata continua presenta, a ciascun piano, una fascia di 1 metro di altezza ($b+c+d$) con funzione di compartimentazione e composta da uno o più elementi di classe di resistenza al fuoco **E60-ef** ($o \rightarrow i$), dove «ef» significa “fuoco esterno” and ($o \rightarrow i$) è l'esposizione al fuoco dall'interno all'esterno.

2. il giunto tra facciata e solaio strutturale (separazione verticale tra compartimenti) è classificato resistente al fuoco **EI60** ($i \rightarrow o$), dove ($i \rightarrow o$) è l'esposizione al fuoco dall'interno all'esterno.



LE FACCIATE A DOPPIA PARETE VENTILATE NON ISPEZIONABILI CON PARETE ESTERNA CHIUSA

se l'intercapedine è dotata in corrispondenza di ogni vano per finestra e/o porta-finestra e in corrispondenza di ogni solaio di elementi di interruzione non combustibili e che si mantengono integri durante l'esposizione al fuoco, la parete interna deve obbedire alle stesse regole delle facciate semplici. Non sono richiesti gli elementi orizzontali di interruzione in corrispondenza dei solai se nell'intercapedine è presente esclusivamente materiale isolante classificato almeno Bs3d0 ovvero se la parete interna ha, per l'intera altezza e per tutti i piani, una resistenza al fuoco EI30".

LE FACCIATE A DOPPIA PARETE VENTILATE NON ISPEZIONABILI CON PARETE ESTERNA APERTA

la parete interna dovrà presentare analoghi requisiti di resistenza al fuoco delle facciate semplici, se nell'intercapedine è presente esclusivamente materiale isolante classificato almeno Bs3d0 ovvero dovrà avere, per l'intera altezza e per tutti i piani, una resistenza al fuoco EI30 se nell'intercapedine è presente materiale isolante con classificazione di reazione al fuoco inferiore

**LE FACCIATE A DOPPIA PARETE VENTILATE ISPEZIONABILI CON PARETE
ESTERNA CHIUSA E INTERCAPEDINE INTERROTTA DA ELEMENTI DI INTERPIANO
RESISTENTI AL FUOCO**

se l'intercapedine è interrotta da solai o setti di compartimentazione E60 per ciascun piano, la parete esterna ovvero la parete interna devono obbedire alle stesse regole delle facciate semplici

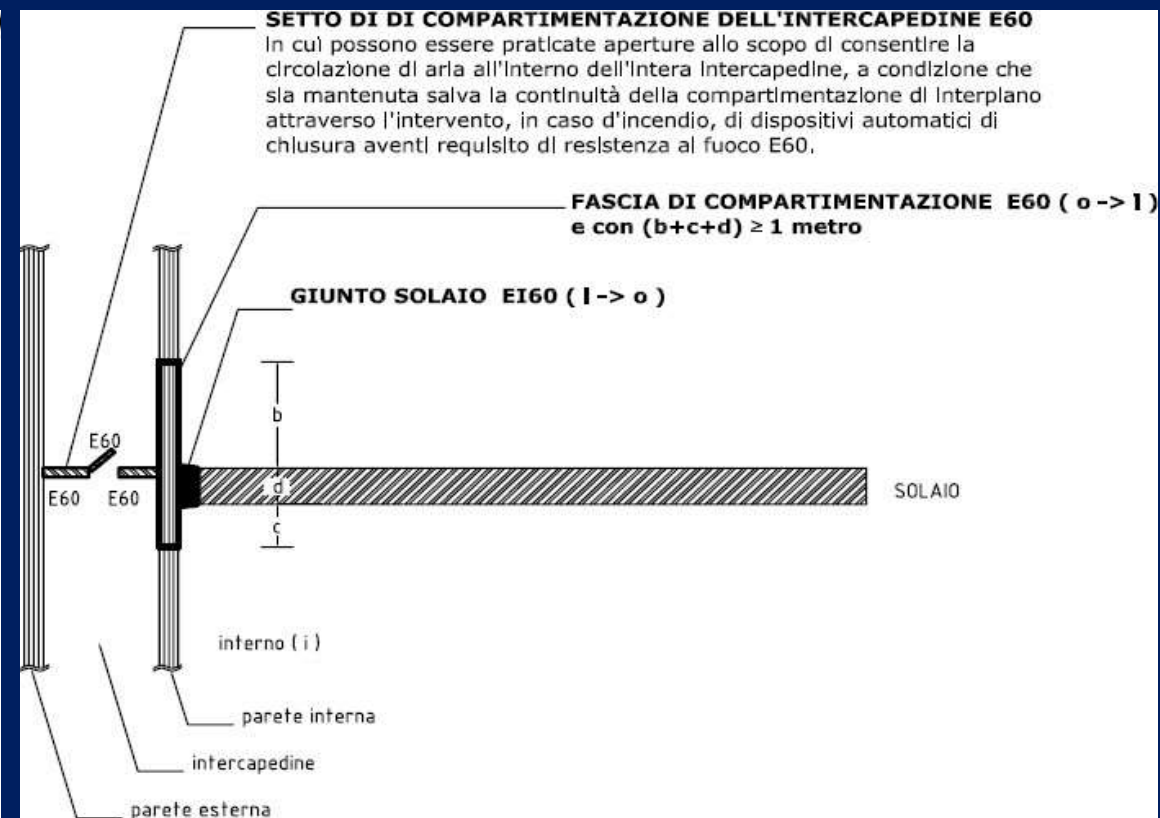
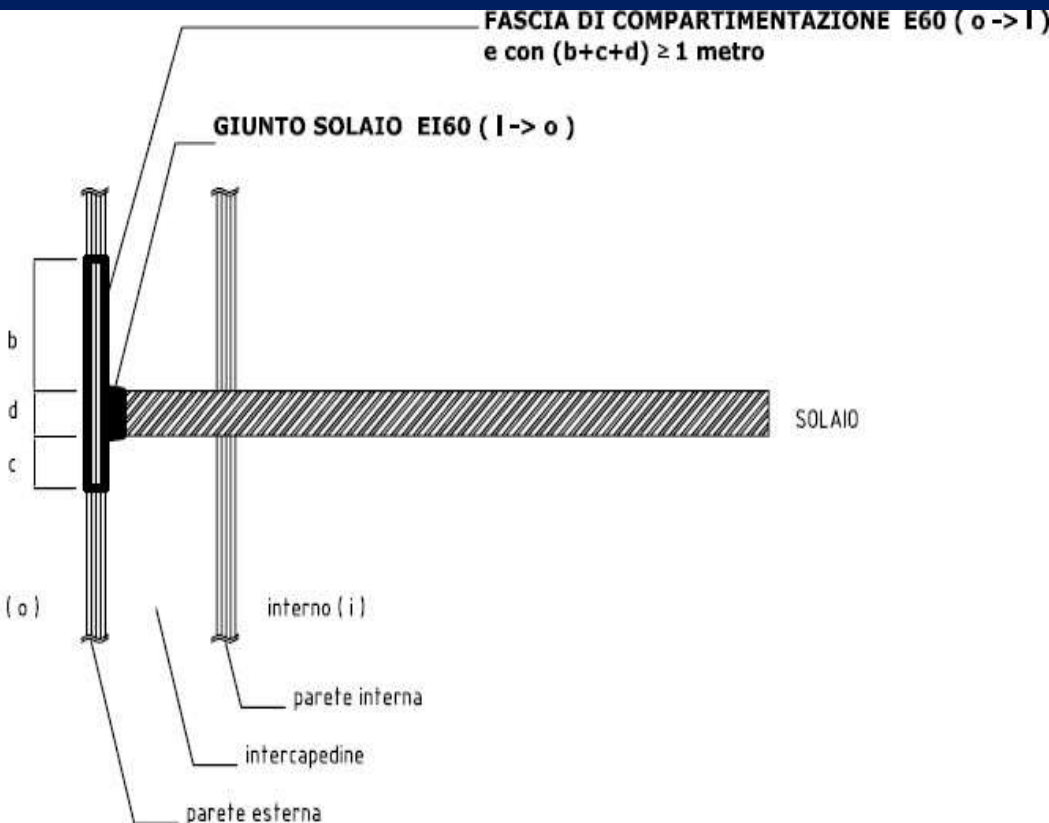
**LE FACCIATE A DOPPIA PARETE VENTILATE ISPEZIONABILI CON PARETE
ESTERNA CHIUSA E INTERCAPEDINE PRIVA DI ELEMENTI DI INTERPIANO
RESISTENTI AL FUOCO**

se l'intercapedine è priva di interruzioni orizzontali, la parete interna dovrà avere, per l'intera altezza e per tutti i piani, una resistenza al fuoco EW30 (i↔o). Nel caso in cui la parete interna sia di tipo Curtain Walls è inoltre richiesto che l'elemento di giunzione della facciata ai solai e ai muri trasversali dei compartimenti sia di classe di resistenza al fuoco EI60

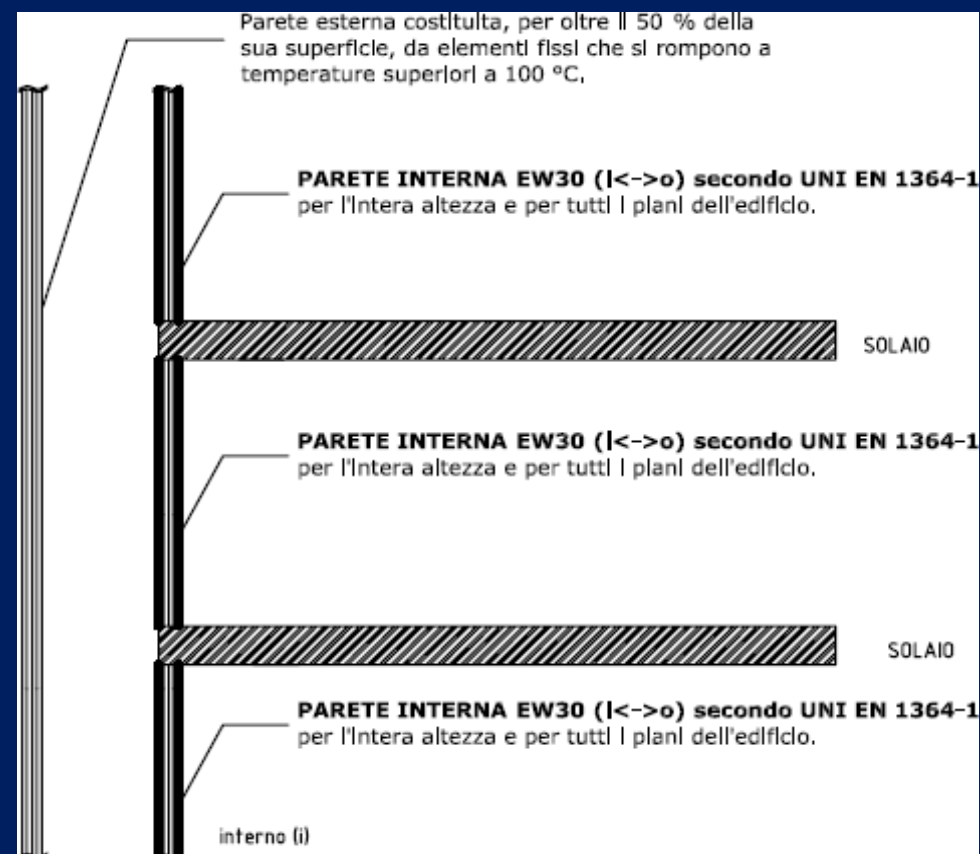
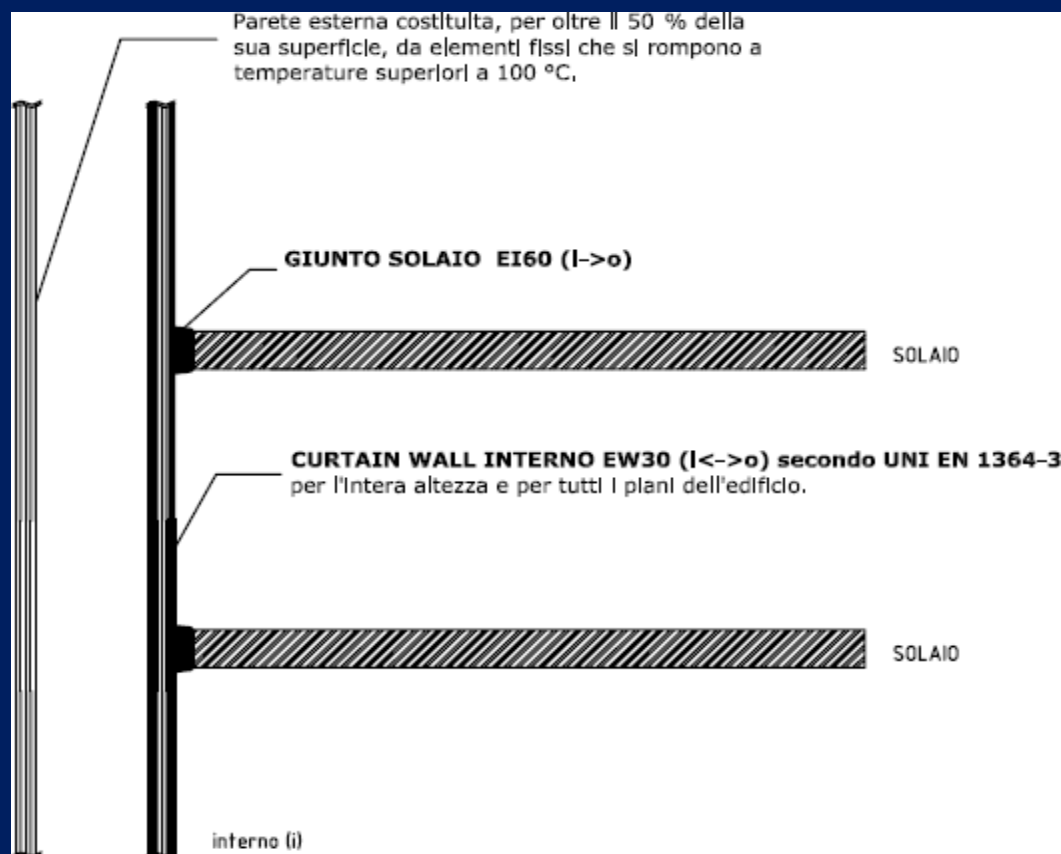
**LE FACCIATE A DOPPIA PARETE VENTILATE ISPEZIONABILI CON PARETE
ESTERNA APERTA**

la parete interna dovrà presentare analoghi requisiti di resistenza al fuoco delle facciate semplici

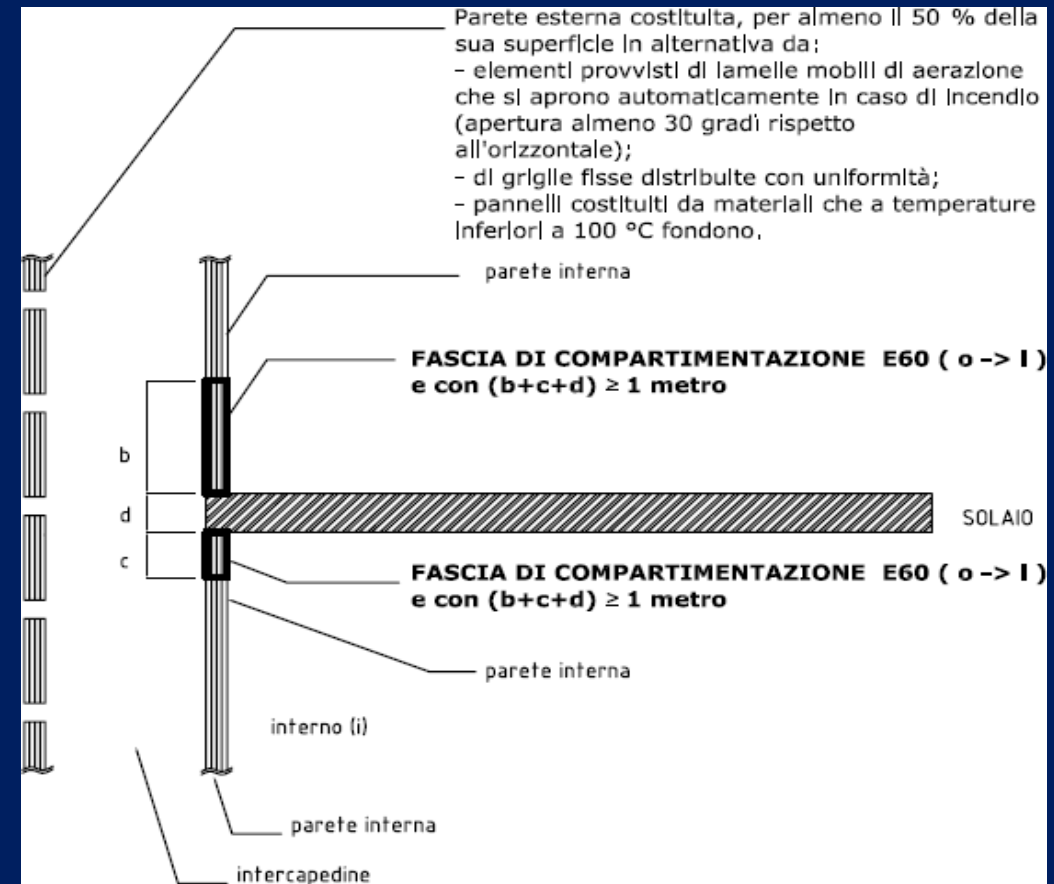
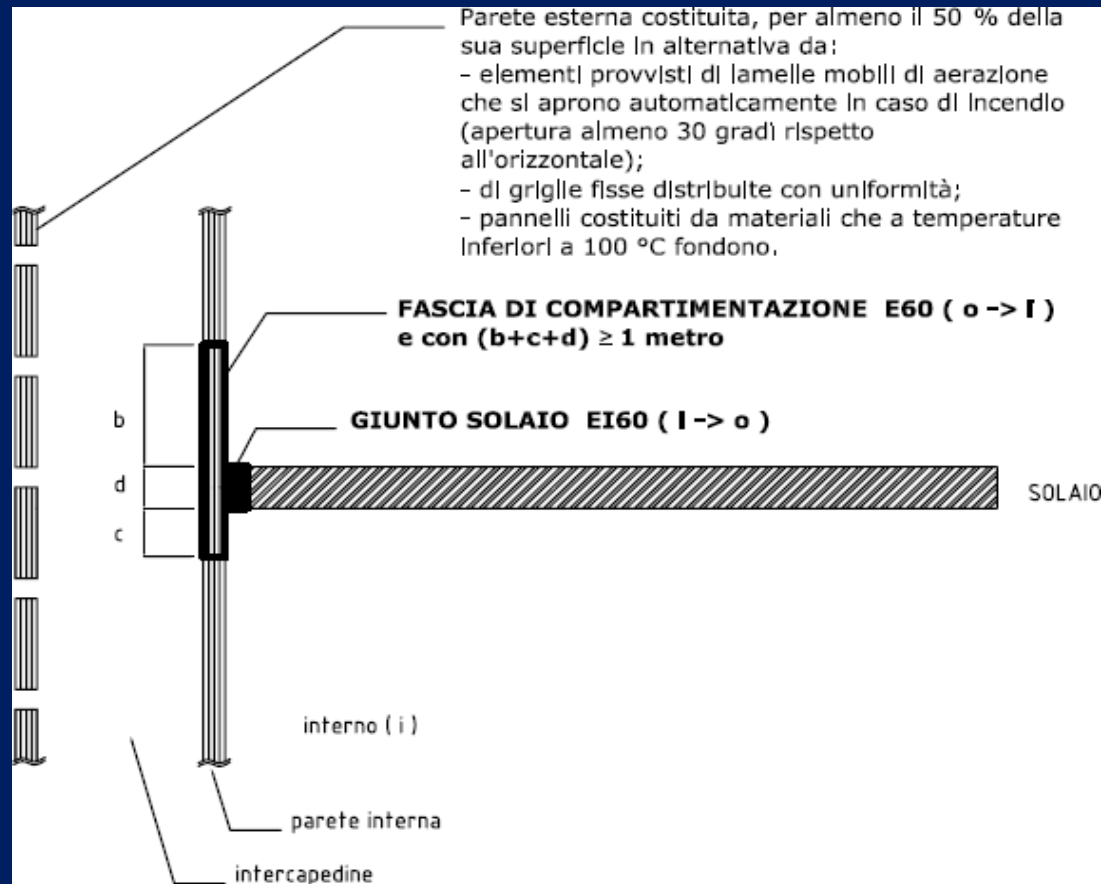
FACCIATE A DOPPIA PARETE VENTILATE ISPEZIONABILI CON PARETE ESTERNA CHIUSA E INTERCAPEDINE INTERROTTA DA ELEMENTI DI INTERPIANO RESISTENTI AL FUOCO



FACCIATE A DOPPIA PARETE VENTILATE ISPEZIONABILI CON PARETE ESTERNA CHIUSA E INTERCAPEDINE PRIVA DI INTERRUZIONI



FACCIATE A DOPPIA PARETE VENTILATE ISPEZIONABILI CON PARETE ESTERNA APERTA E INTERCAPEDINE PRIVA DI INTERRUZIONI



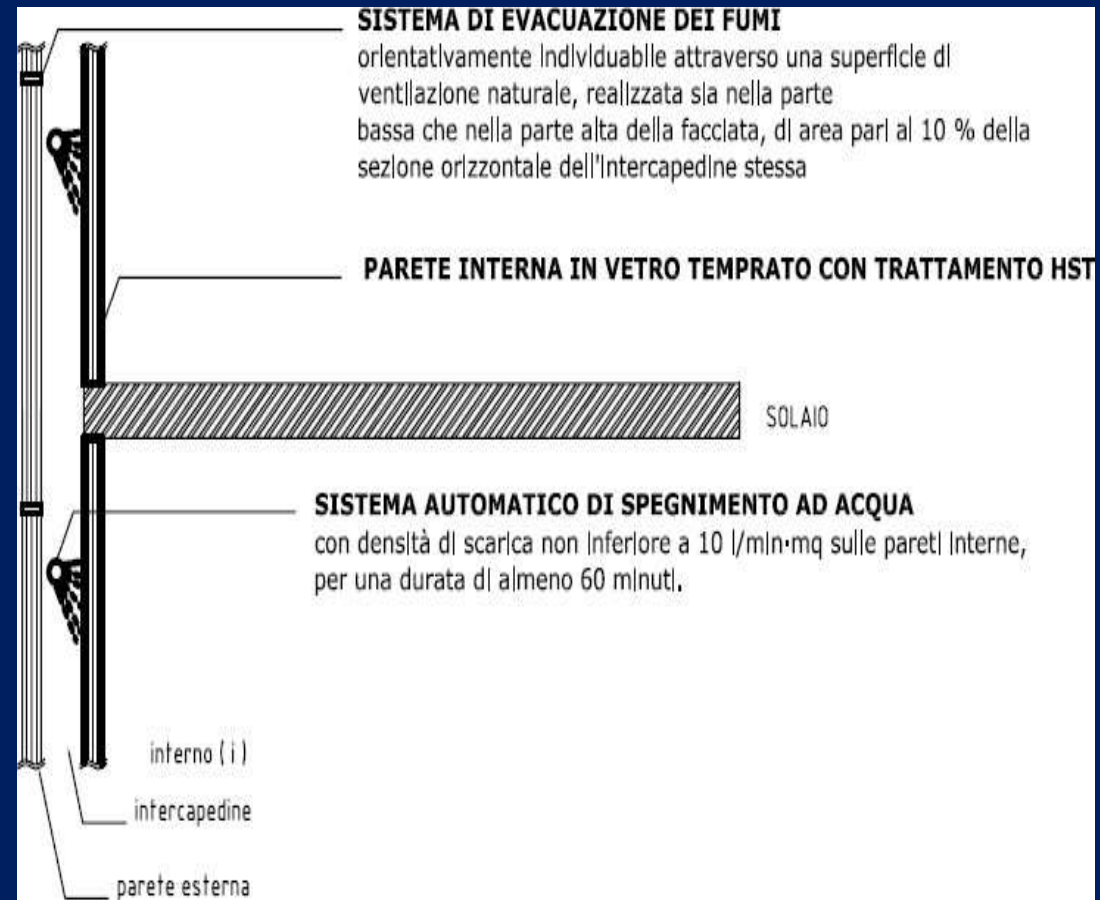
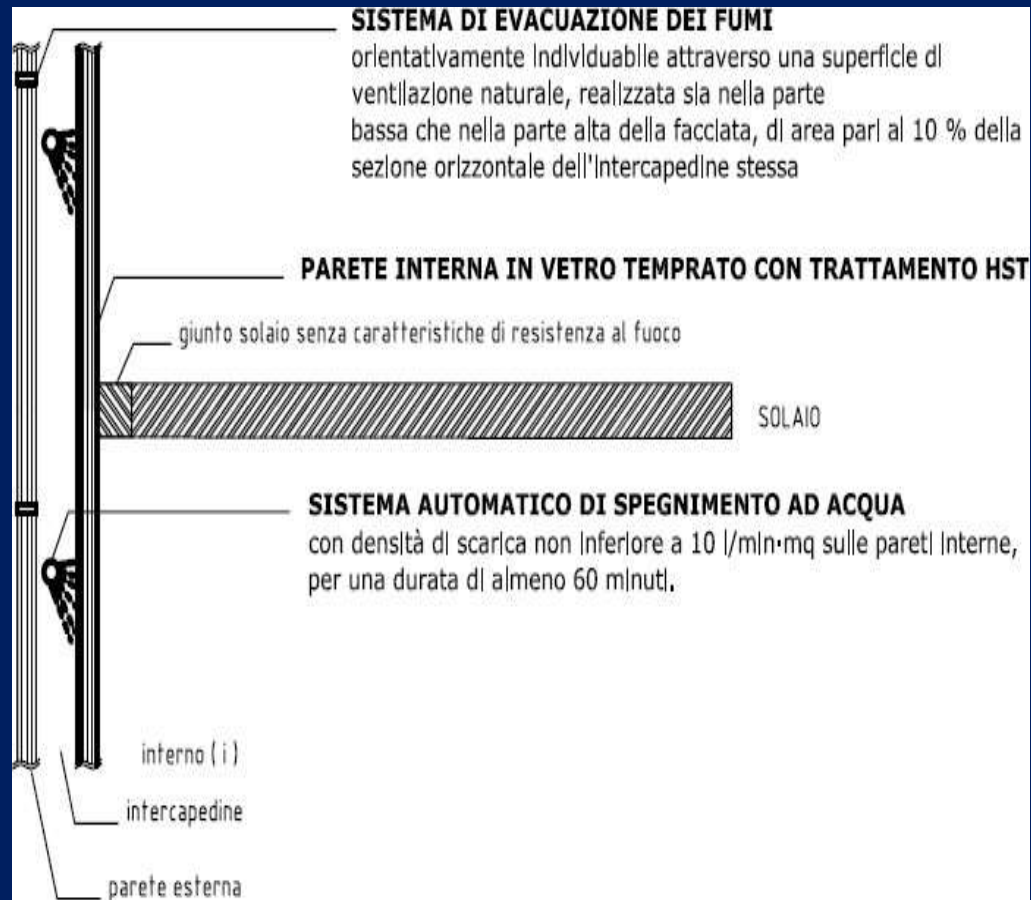
MISURE ALTERNATIVE

La guida, **limitatamente alle facciate a doppia parete ispezionabili**, prevede comunque misure alternative e cioè:

... è possibile dotare la facciata di un sistema automatico di spegnimento ad acqua, posizionato all'interno delle due pareti e dimensionato in modo da garantire una densità di scarica non inferiore a $10 \text{ l/min} \cdot \text{m}^2$ sulle pareti interne della facciata che potranno avere superfici vetrate purché in vetro temperato con trattamento HST (Heat Soak Test)....

L'impianto deve essere comandato da apposito sistema di rivelazione incendi a servizio di ciascun piano dell'edificio e i dispositivi di erogazione, posti al di sopra di ciascun piano, devono essere orientati verso la parete interna

MISURE ALTERNATIVE



VERIFICA DEI REQUISITI DI RESISTENZA AL FUOCO

Metodo basato su prove

Facciate semplici
poggianti sui solai

Curtain
Walls

Prodotti di
sigillatura
lineare

EN 1364-1
(elementi non
portanti -
Muri)

EN 1364-4
(elementi non
portanti - Facciate
continue in
configurazione
parziale)

EN 1366-4
(prove di res. al
fuoco per imp.
di fornitura e
servizi -
sigillanti per
giunti lineari)

EN 1364-3 (elementi
non portanti - Facciate
continue in
configurazione totale)

v. D.M. 16 FEBBRAIO 2007, p.to B.8

Metodo basato su calcoli e tabelle

Elementi di
facciata
pesanti
(calcestruzzo,
pietra o
muratura)

Elementi di
facciata
leggeri

Soluzioni al
momento
indisponibili

D.M. 16
FEBBRAIO
2007

EN 1992-1-2 e
EN 1996-1-2

REAZIONE AL FUOCO

IL PRINCIPIO E':

Focalizzare l'attenzione su tutti quei prodotti o materiali che fanno parte della facciata e che potenzialmente possono venire a contatto con la fiamma in dipendenza della loro ubicazione e della loro presumibile composizione chimico-fisica, facilitando la propagazione del fuoco

*“I prodotti isolanti presenti in una facciata ... devono essere almeno di **classe 1 di reazione al fuoco** ovvero **classe B-s3-d0**, in accordo alla decisione della Commissione europea 2000/147/CE del 8.2.2000. La predetta classe di reazione al fuoco, nel caso in cui la funzione isolante della facciata sia garantita da un insieme di componenti unitamente commercializzati come kit, deve essere riferita a quest'ultimo nelle sue condizioni finali di esercizio”*

I prodotti isolanti, con esclusione di quelli posti a ridosso dei vani finestra e porta - finestra per una fascia di larghezza 0,60 m e di quelli posti alla base della facciata fino a 3 m fuori terra, possono non rispettare i requisiti di reazione al fuoco richiesti al primo capoverso purché siano installati protetti, anche all'interno di intercapedini o cavità, secondo le indicazioni seguenti:

- prodotto isolante C-s3-d2 se protetto con materiali almeno di Classe A2

- prodotto isolante di classe non inferiore ad E se protetto con materiali almeno di classe A1 aventi uno spessore non inferiore a 15 mm

Le guarnizioni, i sigillanti e i materiali di tenuta, qualora occupino complessivamente una superficie maggiore del 10% dell'intera superficie della facciata, dovranno garantire gli stessi requisiti di reazione al fuoco indicati per gli isolanti. Tutti gli altri componenti della facciata, qualora occupino complessivamente una superficie maggiore del 40% dell'intera superficie della facciata, dovranno garantire gli stessi requisiti di reazione al fuoco indicati per gli isolanti.

PER GLI ELEMENTI IN VETRO NON È RICHiesta ALCUNA PRESTAZIONE DI REAZIONE AL FUOCO

Qualora elementi metallici (staffe, perni, viti, ecc.) o impianti, suscettibili in condizioni di esercizio di raggiungere temperature superiori a 150 ° C, attraversino prodotti isolanti che non rispettano i requisiti di reazione al fuoco richiesti al primo capoverso, è necessario separare tali elementi dal contatto diretto con il prodotto isolante

ESODO DEGLI OCCUPANTI E SICUREZZA DELLE SQUADRE DI SOCCORSO

Probabilità di caduta delle parti fragili che possono dare luogo a rotture e distacchi di parti non minute

... deve essere assicurato che gli sbarchi delle vie di esodo e i luoghi sicuri esterni risultino protetti dalla caduta delle parti della facciata.

Il dimensionamento e/o la progettazione del sistema di esodo dovrà necessariamente tenere conto della difficoltà di accesso all' edificio dall'esterno, in caso di incendio, da parte delle squadre di soccorso. È tuttavia possibile inserire in zone ben individuabili dalle squadre di soccorso dei serramenti facilmente apribili dall' esterno, nel rispetto dei requisiti di accessibilità dei mezzi VV.F.

Nel sistema di esodo è vietato l'utilizzo della cavità o intercapedine nelle facciate a doppia parete da parte degli occupanti ai fini della evacuazione

GLI INCENDI “DI FACCIATA”

POSSIBILI FONTI O ORIGINI DI UN INCENDIO DI FACCIATA

Fonti esterne all'edificio

A. veicoli nelle immediate vicinanze

I veicoli possono provocare un incendio grave che può esporre la facciata al diretto contatto con la fiamma;

B. edifici adiacenti oppure cassonetti, materiali o barbeques esterni ecc...

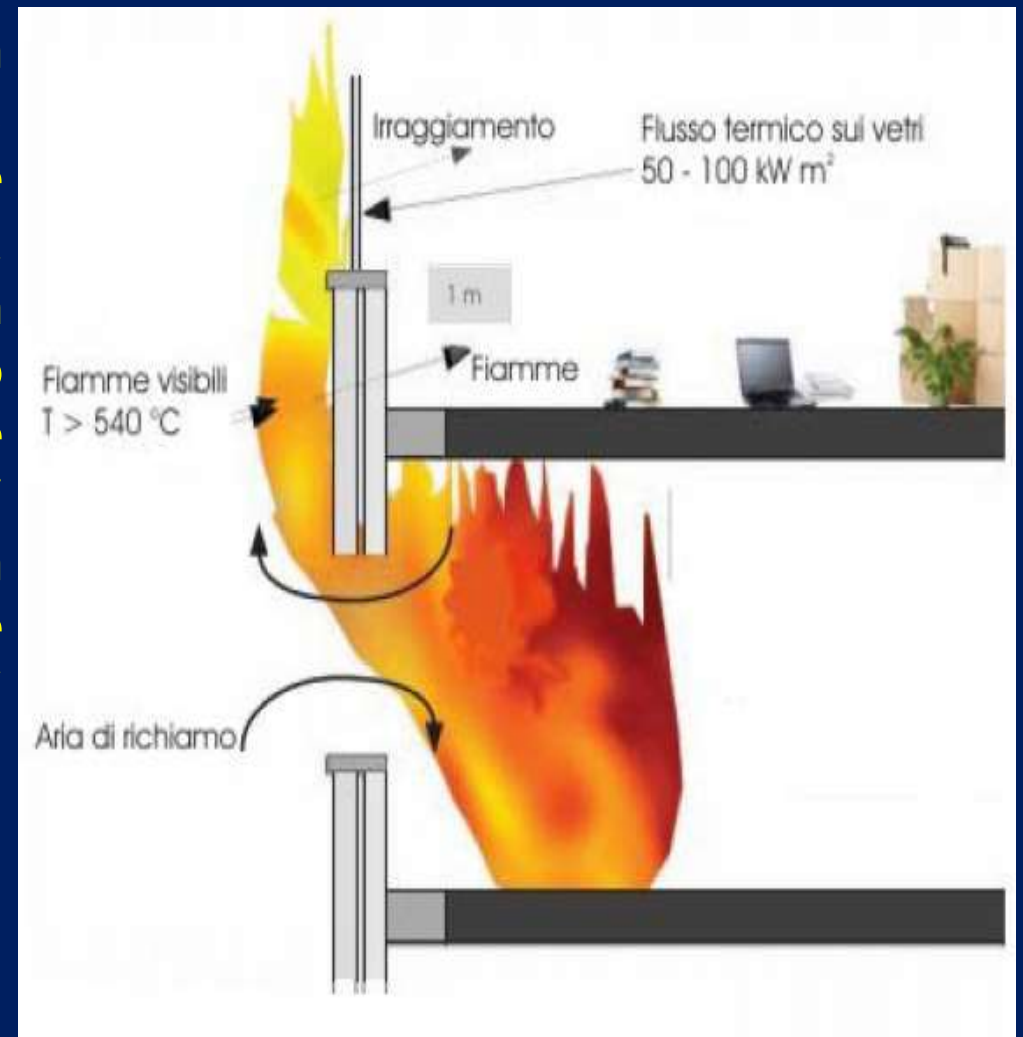
Fonti interne all'edificio

A. intercapedini (Facciate a "doppia pelle");

B. aperture/finestre (incendio comparto all'interno della costruzione)

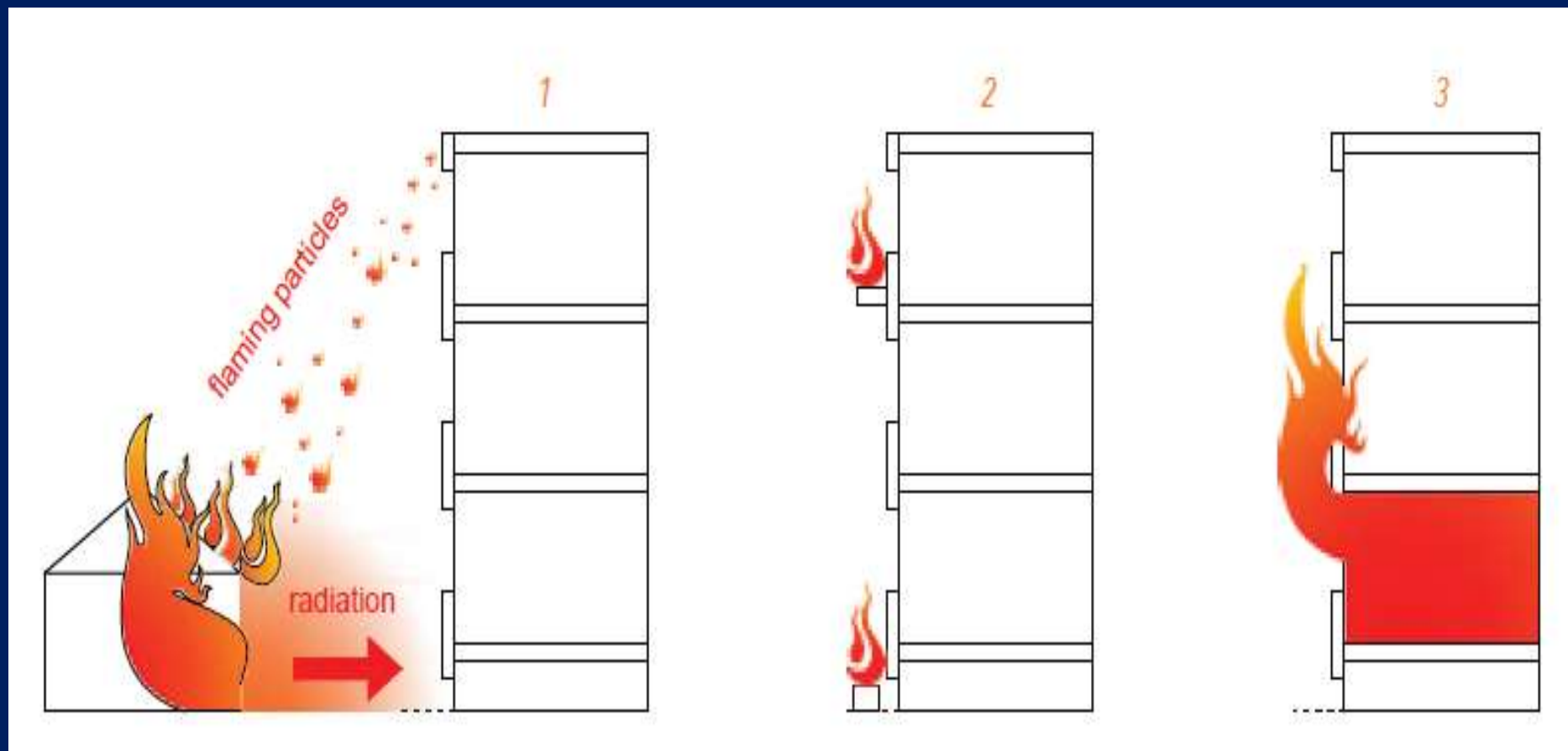
C. pareti

In generale per una facciata esiste il problema della possibile propagazione di un incendio, dal piano in cui si sviluppa, al piano superiore mediante la fuoriuscita di fiamme esterne. Alcune sperimentazioni in scala reale con carichi d'incendio di circa 800 MJ/m^2 hanno mostrato temperature dei fumi che fuoriuscivano dalla finestra della stanza di prova attestate tra i 400 ed i 600°C misurate a circa $1,5 \text{ m}$ dal bordo superiore del vano. Le altezze delle fiamme hanno superato anche i 5 m .

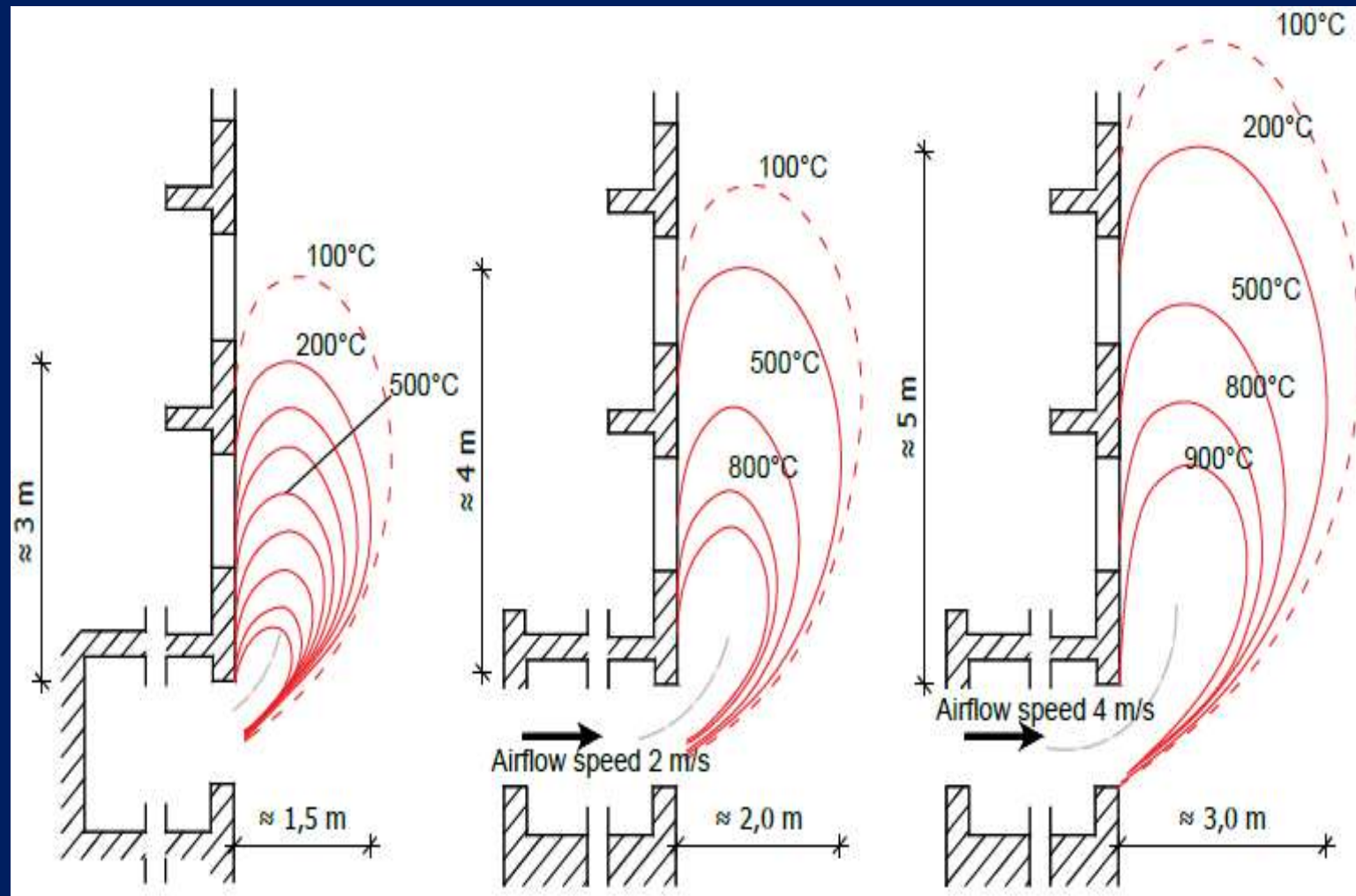


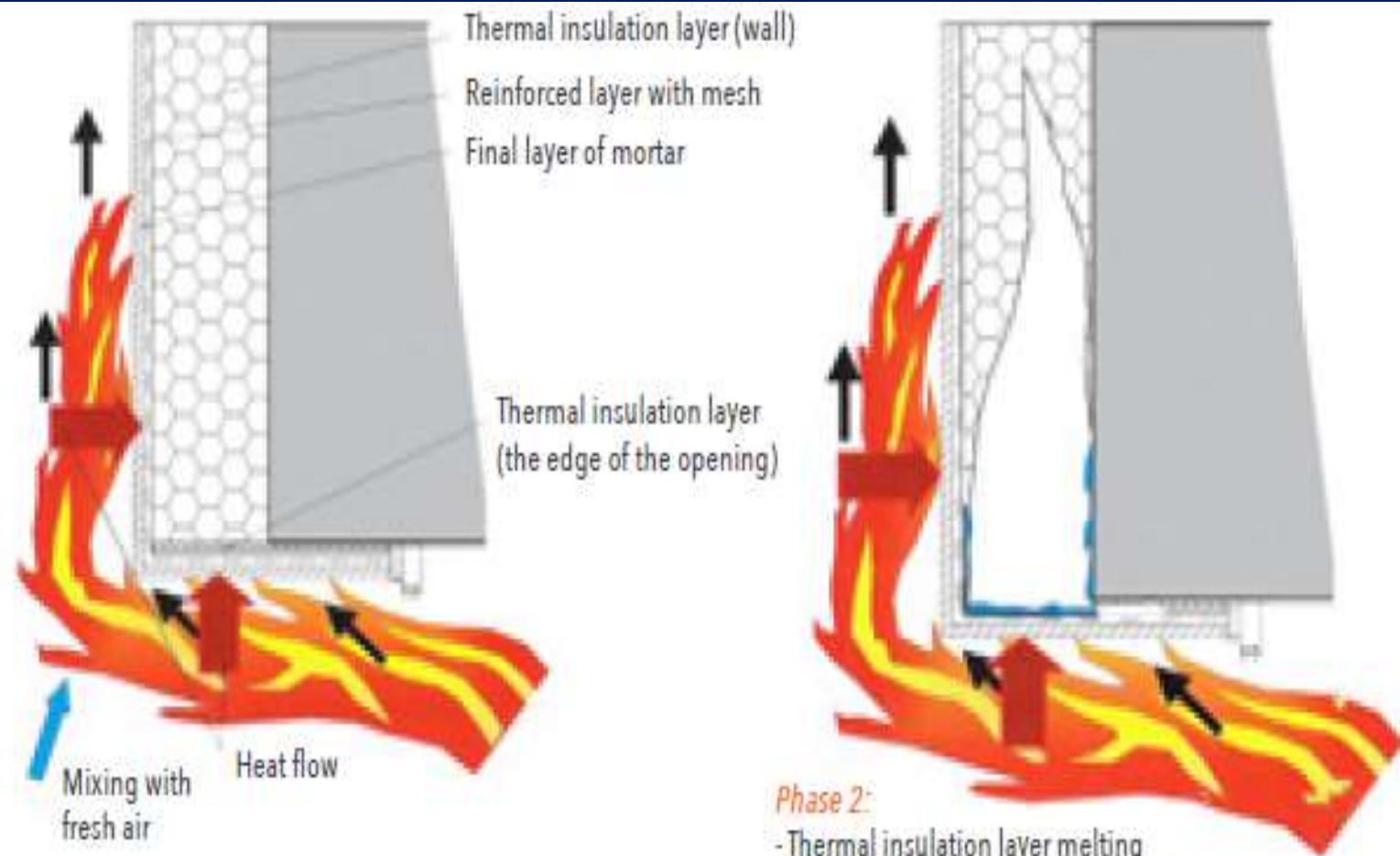
Sono possibili tre differenti scenari di propagazione dell'incendio in facciata:

1. innesco della facciata a causa dell'irraggiamento o del trasporto di materiale incendiato da edificio adiacente e separato;
2. innesco localizzato in adiacenza alla facciata (ad es. su un balcone), con irraggiamento o esposizione diretta della facciata alle fiamme;
3. propagazione alla facciata di un incendio originatosi all'interno, attraverso le aperture.



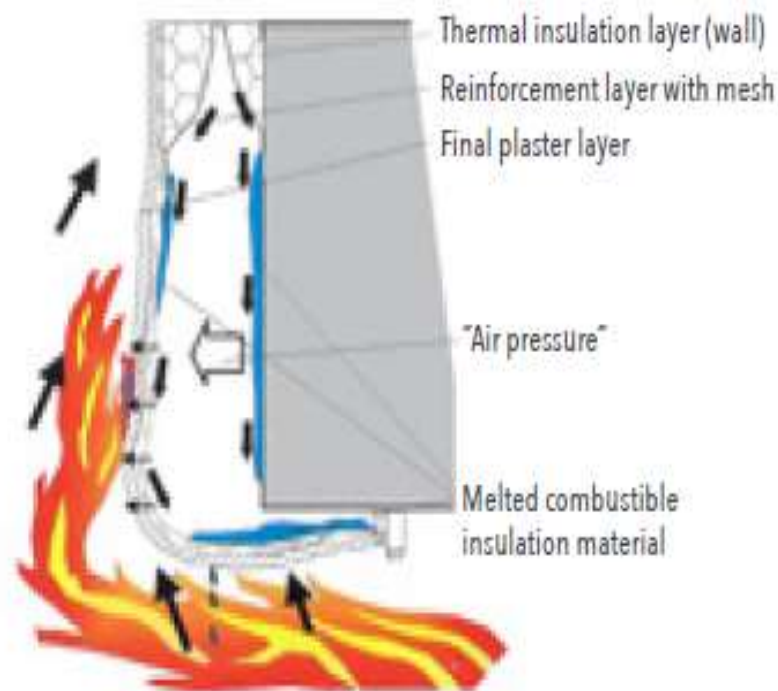
La lunghezza delle fiamme lungo la facciata e le temperature raggiunte dipendono dal flusso di aria instauratosi.





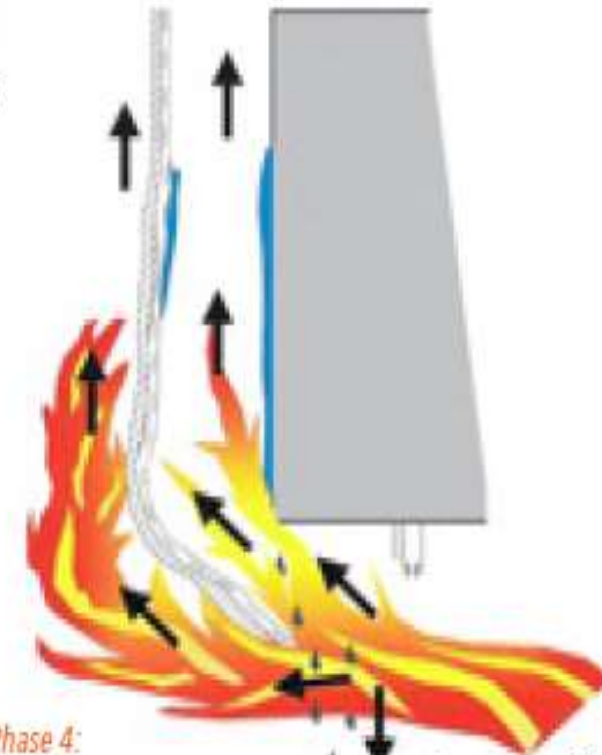
Fase 1: L'azione termica delle fiamme che si sviluppano attraverso un'apertura in facciata sollecita il materiale coibente.

Fase 2: Il materiale coibente si fonde e si accumula all'interno della struttura del pannello sandwich.



Phase 3:

- Occurrence of compressive stresses behind the outer plaster layer (due to hot air and pyrolytic gases)
- Release of pyrolytic gases through plaster
- Burnout of organic plaster
- Bending and cracking of the outer layer of plaster
- Disintegration of the ETICS system along the edge of the opening under the weight of the dissolved substance
- Occurrence of flaming droplets



Phase 4:

- Complete disintegration of the ETICS system at the edge of the opening
 - Penetration of flame behind the plaster
 - Burnout of the system on the inside and external sides
 - Flaming droplets falling
- Separation of flaming droplets of melted material

Fase 3: Cedimento della struttura metallica del pannello, con inizio del gocciolamento di materiale fuso incendiato.

Fase 4: Cedimento completo del pannello coibente, gocciolamento del materiale incendiato e propagazione dell'incendio all'interno del sistema coibente ETICS.

Fusione e gocciolamento del coibente



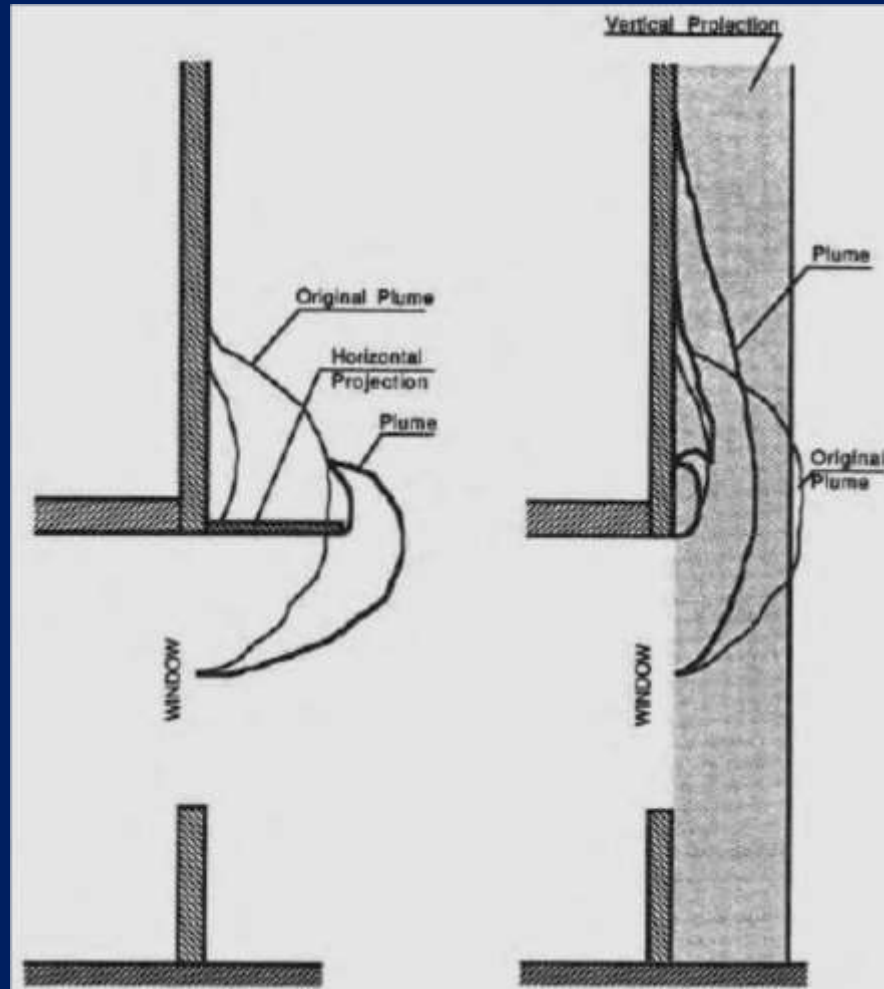
Fattori che influenzano la forma delle fiamme sporgenti e quindi la possibilità di propagazione:

- Quantità e natura del combustibile presente
- Dimensioni del vano di apertura o finestra
- Geometria del compartimento

La prolungata esposizione al fuoco può anche compromettere la stabilità elementi strutturali esterni!

Impact of horizontal and vertical projections on window plume

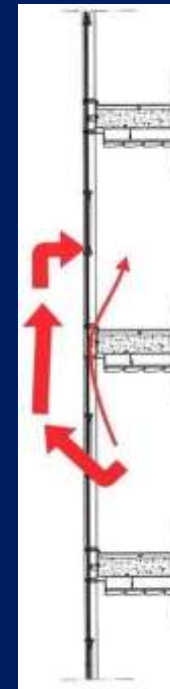
(Oleszkiewicz, Nov.1990)



Propagazione
attraverso il giunto a
solaio



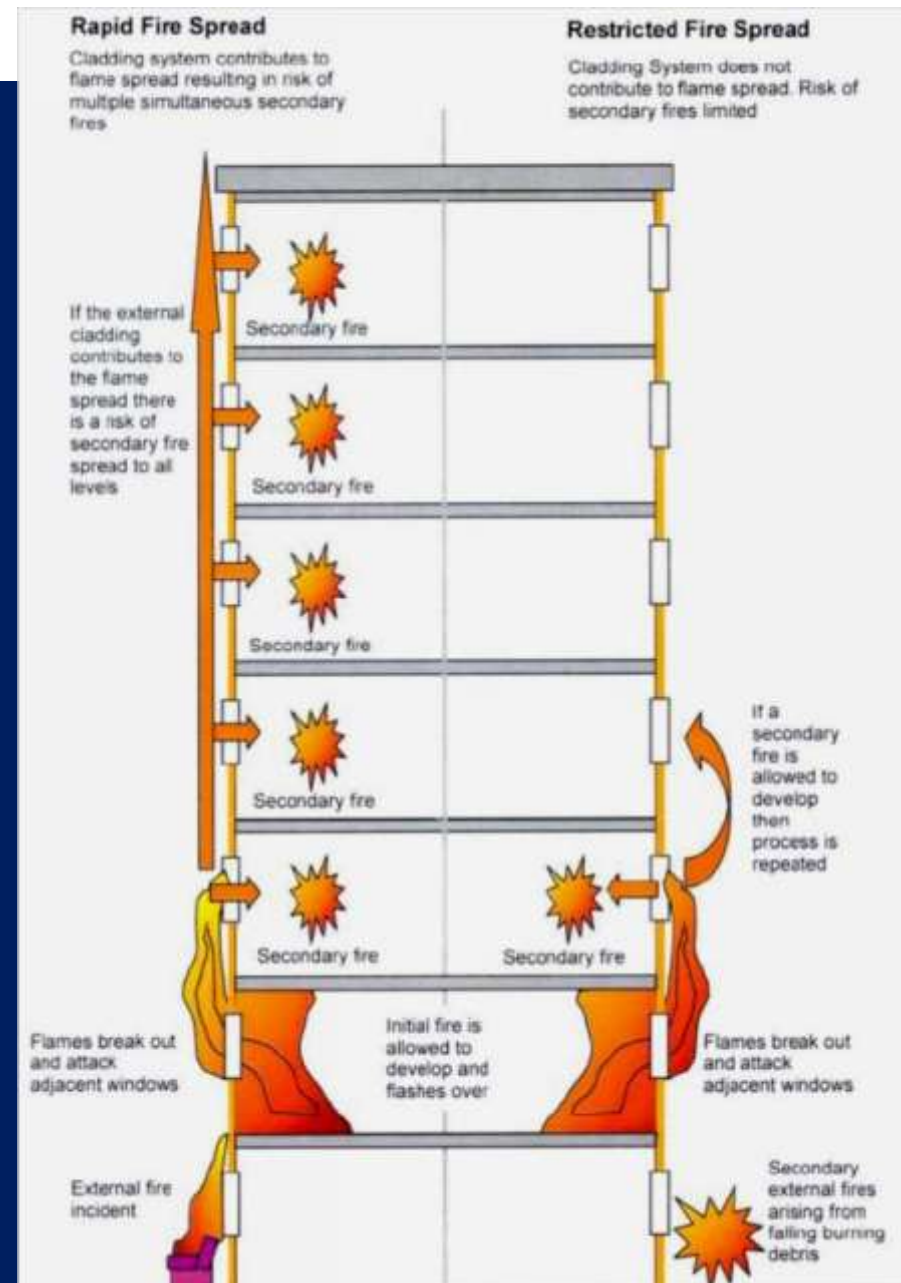
Propagazione attraverso
l'esterno per rottura dei
vetri



L'INCIDENZA DEI RIVESTIMENTI ESTERNI

Le aperture (finestre) forniscono un percorso potenziale del fuoco verso altri compartimenti della costruzione. Se il rivestimento esterno non contribuisce significativamente alla propagazione del fuoco da un piano all'altro, l'intervento dei Vigili del Fuoco potrebbe impedire la propagazione del fuoco attraverso l'involucro dell'edificio.

Ma se il sistema di rivestimento esterno contribuisce alla propagazione dell'incendio, è possibile che questo aggredisca più piani, rendendo così difficile l'intervento.



MISURE DI PROTEZIONE ANTINCENDIO

DISTANZE MUTUE TRA GLI EDIFICI

L'obiettivo è quello di limitare la probabilità di incendio di una facciata a causa di un incendio avente origine in un edificio adiacente a quello di interesse

PROBLEMA SPESSO AFFRONTATO SULLA BASE DI UN APPROCCIO DI NATURA PRESCRITTIVA

Per esempio, in Svizzera :

10 m se entrambi gli edifici hanno rivestimenti esterni combustibili;

7.5 m se uno solo degli edifici ha un rivestimento esterno combustibile;

5 m se entrambi gli edifici hanno rivestimenti esterni incombustibili.

In Nuova Zelanda, invece, si segue la via analitica, ovvero attraverso il calcolo del flusso di calore emesso dalla finestra di un comparto incendiato (*"Engineering Design Guide Fire"*).

Ai fini della progettazione di tali distanze di separazione, il metodo consiste essenzialmente nel calcolo del flusso di calore radiante q_r (kW/m²) emesso dalle aperture di un vano in cui è presente un incendio in fase avanzata (post flashover)

$$q_r = k \cdot \Phi \cdot F_f \cdot \varepsilon \cdot \sigma \cdot (273 + T_f)^4 - (273 + T_r)^4$$

k è il fattore di riduzione della radiazione,

Φ rappresenta il fattore di configurazione il quale dipende dalle dimensioni della sorgente emittente, dalla geometria e dalla distanza spaziale tra le due sorgenti. Per due superfici rettangolari parallele

$$\varphi = \frac{2}{\pi} \left[\frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} \arctan\left(\frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}} \right) + \frac{z}{\sqrt{y^2 + z^2}} \arctan\left(\frac{x}{\sqrt{y^2 + z^2}} \right) \right]$$

F_f il fattore di facciata che tiene conto della presenza di aperture multiple appartenenti ad

un compartimento antincendio,

ε rappresenta l'emissività della superficie emittente (o l'assorbimento di quella ricevente) σ la costante di Stefan-Boltzmann ($56,7 \times 10^{-12} \text{ kW/m}^2\text{K}^4$),

T_f la temperatura della superficie emittente ($^{\circ} \text{C}$)

T_r la temperatura della superficie ricevente ($^{\circ} \text{C}$).

Il metodo prevede che il flusso di calore radiante non debba superare un valore di $12,5 \text{ kW/m}^2$ in corrispondenza della facciata ricevente qualora essa sia realizzata in legno o altro materiale combustibile, al fine di impedire la sua accensione.

Per $k = 1.0$ (caso di vetri non resistenti al fuoco), $\varepsilon = 0.9$, $T_f = 1000^{\circ} \text{C}$ e $T_r = 20^{\circ} \text{C}$, assumendo una distanza di separazione tra i due edifici pari a 7,5 metri, sarà necessaria una superficie radiante di $2 \text{ m} \times 11 \text{ m}$ per produrre un flusso di calore pari a $12,5 \text{ kW/m}^2$ sulla superficie della facciata opposta.

Cosa prevede il Codice di Prevenzione Incendi??

- Il metodo delle piastre radianti -

Strategia antincendio relativa alla Compartimentazione

DISTANZA DI SEPARAZIONE



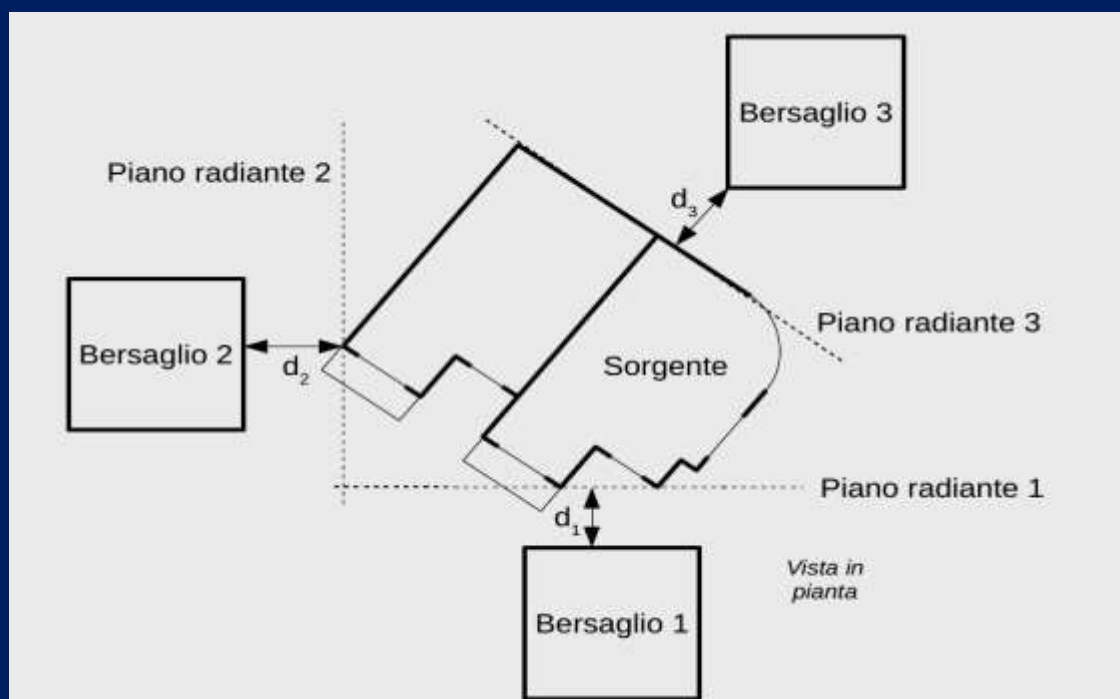
METODO TABELLARE E METODO ANALITICO (punto S.3.8 del testo)

Per entrambe le procedure viene fissato un valore di soglia di irraggiamento termico incidente sul bersaglio prodotto dall'incendio della sorgente pari a $12,6 \text{ kW/m}^2$, valore considerato conservativo al fine di limitare l'innesco di qualsiasi tipologia di materiale e inteso come limite convenzionale entro il quale non avviene innesco del legno in aria stazionaria.

Qualora il carico d'incendio q_f nei compartimenti dell'attività sia $< 600 \text{ MJ/m}^2$, il codice considera soluzione conforme anche l'interposizione di spazio scoperto tra sorgente e bersaglio.

METODI PER LA DETERMINAZIONE DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE

Le aperture ed i rivestimenti della facciata costituiscono gli elementi radianti dai quali viene emesso il flusso di energia radiante dell'incendio (es. finestre, porte-finestre, rivestimenti di facciata combustibili, pannellature metalliche, vetrate, aperture in genere, ...) e la distanza di separazione viene determinata rispetto al "piano radiante", definito dalla norma come "superficie convenzionale della sorgente" e determinato a sua volta approssimando le chiusure d'ambito dell'opera da costruzione sorgente con piani verticali tangenti e non intersecanti la costruzione stessa.



IL VETRO

vetro float (NON APPROPRIATO PER LA FACCIATE)

vetro temperato

vetro Laminato o Stratificato

Vetro retinato

Non si conosce molto attualmente per quanto riguarda il suo comportamento sotto l'azione del fuoco, soprattutto per quanto riguarda i doppi vetri o vetri stratificati

(Kim, Loughheed 1990 test su piccola scala)... il vetro float chiaro esposto ad un flusso termico radiante di 10 kW/m^2 e 40 kW/m^2 si rompe a temperature di $150 - 175^\circ \text{C}$, rispettivamente, entro 8 minuti e entro 1 minuto

Il vetro temperato sopravvive a 43 kW/m^2 per 20 minuti senza rottura raggiungendo temperature di 350°C

E' importante sapere la quantità di radiazione che viene trasmessa attraverso lo strato di vetro sul lato non esposto al calore, dato che flussi dell'ordine di $10 - 40 \text{ kW/m}^2$ possono incendiare materiali sintetici (tessuti) e cellulosici comuni (Deal 1995).

Altri test in piccola scala hanno dimostrato che un doppio vetro è in grado di assorbire circa il 90% del flusso termico ed è quindi capace di ridurre il flusso termico da 100 kW/m^2 a 8 kW/m^2 (ciò ovviamente nel caso in cui il vetro non si rompa e mantenga la propria integrità).

Esistono addirittura vetri (v. SAFTI Superlite II XL, Manzello, 2007) che si rompono e cadono fuori dal telaio a temperature di $400-500^\circ \text{C}$ con flussi di calore misurati di $50-70 \text{ kW/m}^2$

LE FACCIATE CONTINUE

Complessa combinazione di componenti: infissi in alluminio, vetri, pannelli sottofinestra (in vetro, metallo, cls o pietra), isolanti, guarnizioni, sigillanti, ancoraggi, staffe, connettori di acciaio o alluminio....

LA ROTTURA DELLE LASTRE DI VETRO PUO' VERIFICARSI IN GENERE DOPO POCHI MINUTI DI ESPOSIZIONE AL FUOCO ANCHE I SIGILLANTI UTILIZZATI COME " FIRE BARRIERS " POSSONO ESSERE DEGRADATI DAL FUOCO CON CONSEGUENTE PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO

E' DIFFICILE PREVEDERE COME I "DIVERSI" COMPONENTI SOPRAVVIVANO ALLE ALTE TEMPERATURE E, SOPRATTUTTO, COME POSSANO LAVORARE ASSIEME

l'alluminio perde circa il 50% della sua resistenza a 200 °C e fonderà nel range di 550 - 600 °C.
Il componente inossidabile (acciaio) non fonde, ma si deforma, inducendo stress in altri elementi del sistema assemblato.

La medesima esposizione alla fiamma dei vari componenti della facciata appare anche aggravata dalla geometria del sistema!!!

Inclined forward Curtain Wall Supported on Slab Edge

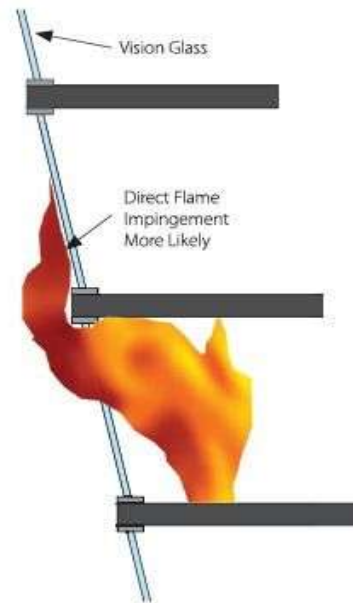


Figure 9. An inclined forward curtain wall condition can allow for more direct flame impingement and higher exposure temperatures on curtain wall components.

Inclined backward Curtain Wall Supported on Slab Edge

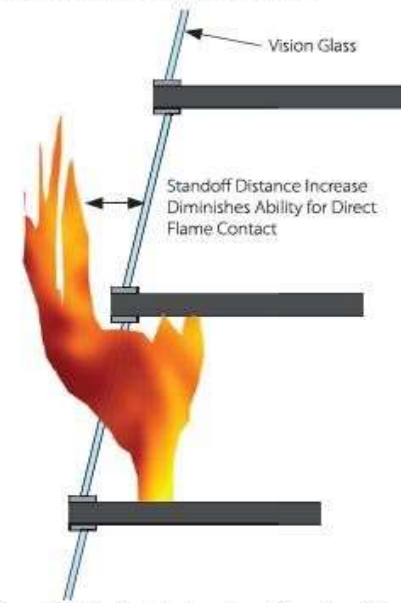
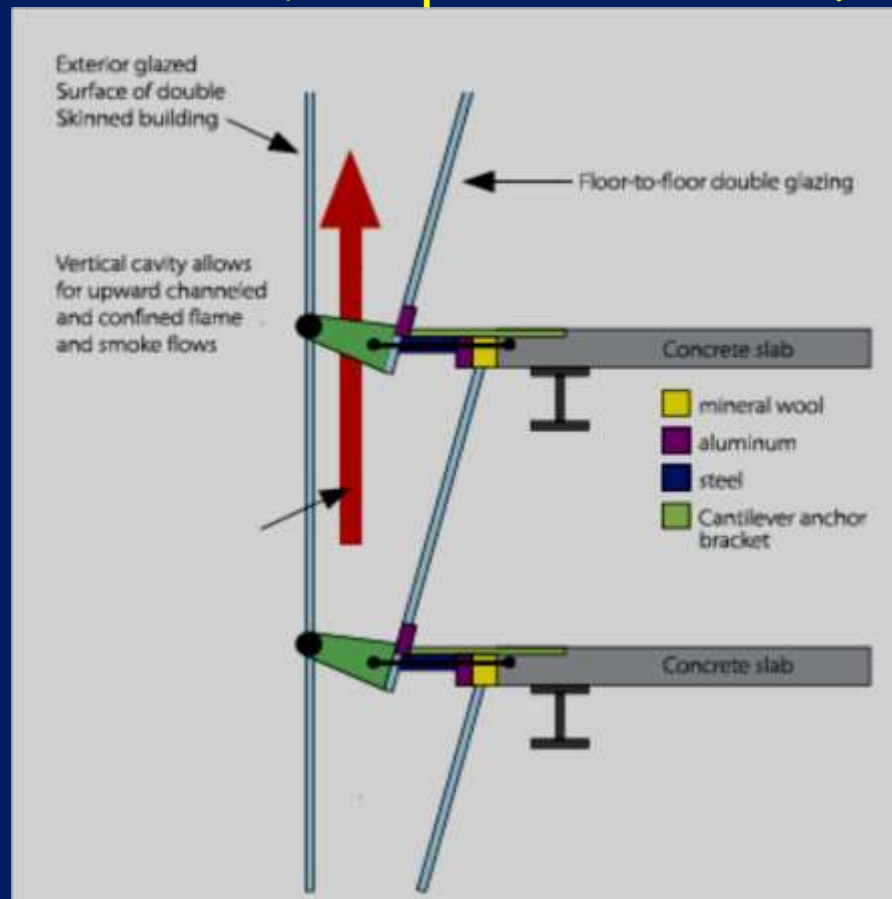


Figure 10. An inclined backward curtain wall condition can diminish the ability of flames to contact the curtain wall components.

FACCIAE MULTISTRATO ("A DOPPIA PELLE")

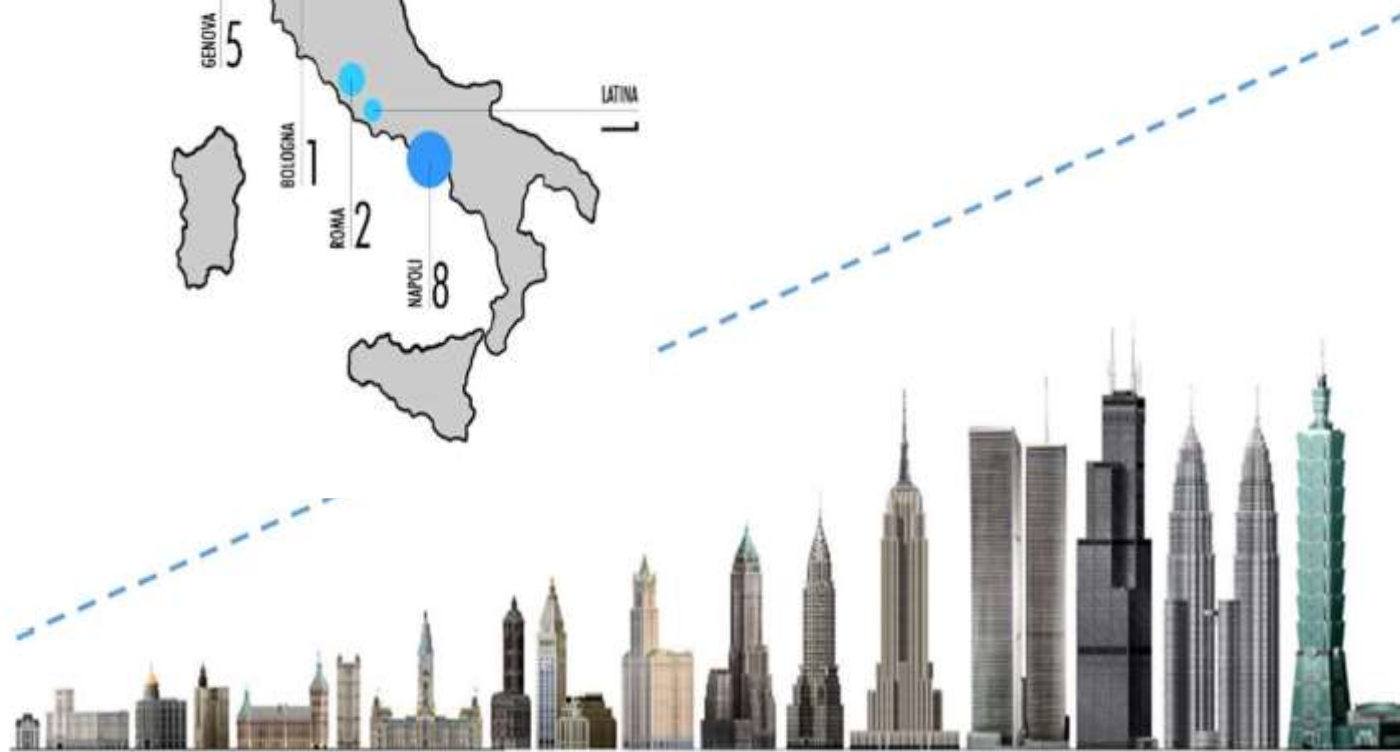
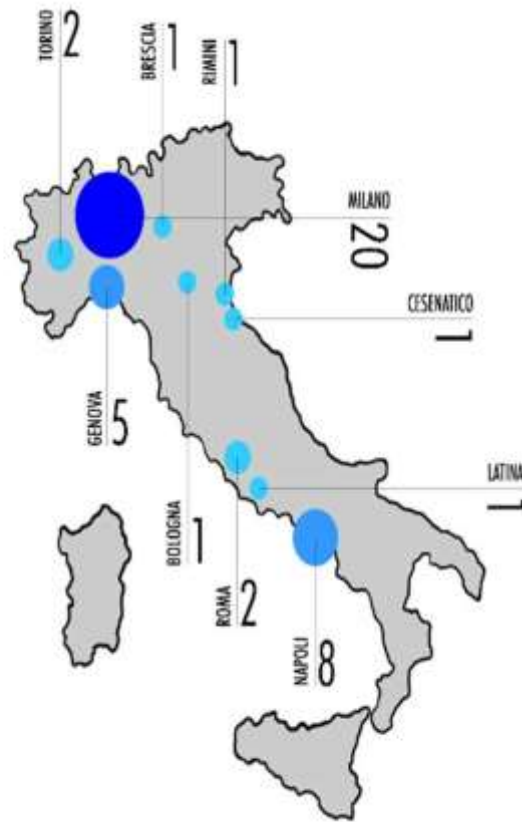
Il rischio di incendio attraverso tali facciate a doppia parete introduce preoccupazioni derivanti dal fatto che il fuoco che rompe la parete interna è confinato all'interno di uno spazio che può essere pari all'altezza della costruzione

La dinamica dell'incendio è certamente più severa di una fiamma che si libera in aria aperta.



- Negli ultimi decenni il numero di edifici di grande altezza è aumentato notevolmente caratterizzando così le skylines delle grandi città del mondo.
- Le facciate ventilate rappresentano però anche **aggravio di rischio per il sistema edificio** in caso di incendio e quindi su di esse si è focalizzata l'attenzione di ricercatori e studiosi nel campo della sicurezza antincendio.

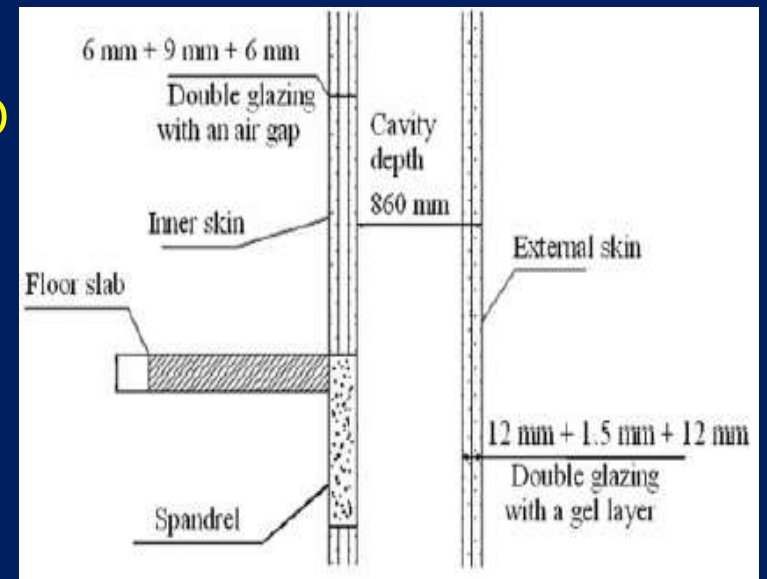
- do 10 in su
- da 5 in su
- meno di 5



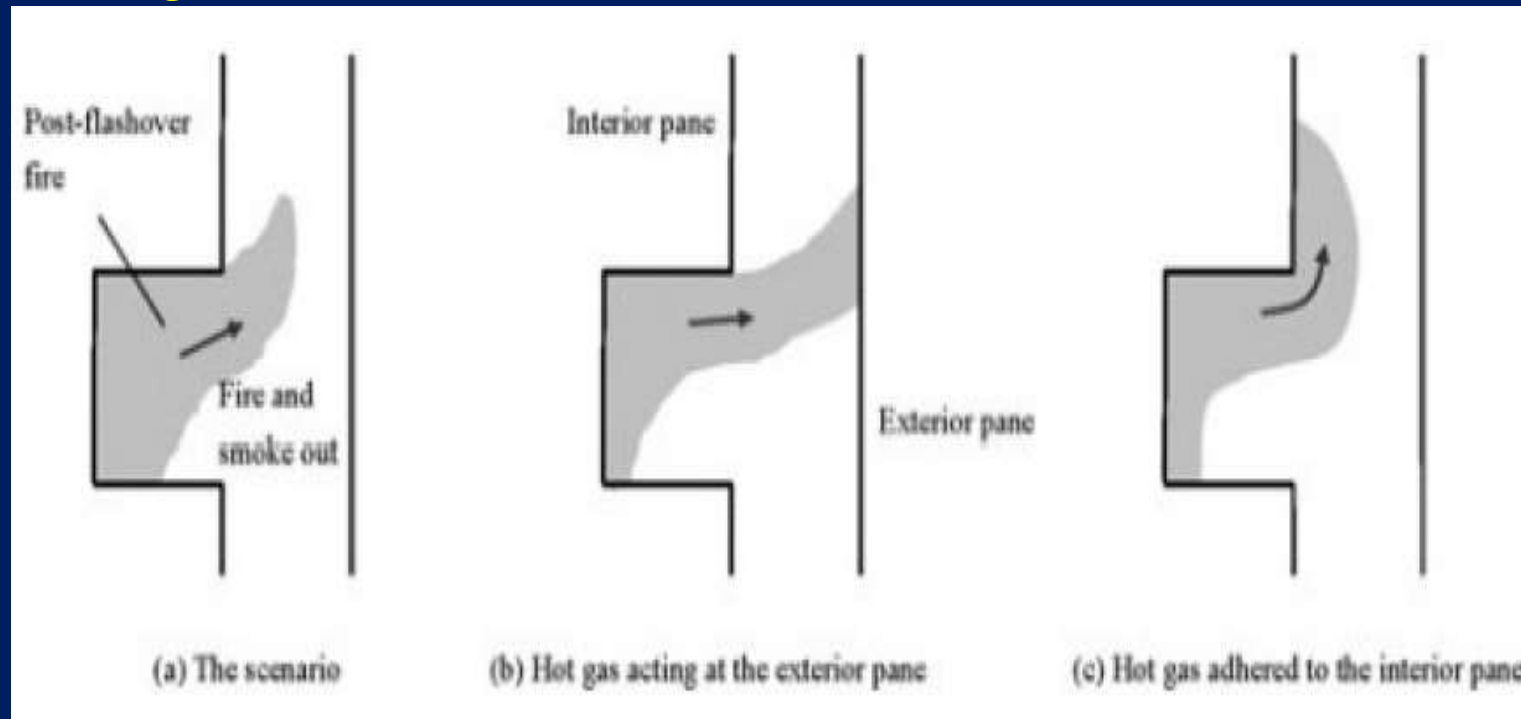
1872	1885	1890	1894	1895	1899	1901	1908	1909	1913	1929	1930	1931	1972/73	1974	1997	2004
Equitable Life Building New York 142 ft 8 stories	Amsterdam Building New York 240 ft 17 stories	New York World Building New York 281 ft 23 stories	Marble City Building New York 285 ft 18 stories	Metropolitan Life Building New York 285 ft 17 stories	Park Row Building New York 291 ft 30 stories	Pittsburgh City Hall Pittsburgh 311 ft 6 stories	Singer Building New York 312 ft 47 stories	Metropolitan Life Building New York 320 ft 50 stories	Windsor Building New York 322 ft 31 stories	40 Wall Street New York 342 ft 71 stories	Chrysler Building New York 345 ft 77 stories	Empire State Building New York 381 ft 102 stories	World Trade Center New York 720 ft 110 stories	Seagram Tower Chicago 1180 ft 114 stories	Peterson Tower Kuala Lumpur 1410 ft 68 stories	Trump Tower New York 1527 ft 124 stories

GLI SCENARI DI INCENDIO

- Il rischio nelle facciate ventilate è amplificato dalla conformazione stessa che riproduce un camino verticale.
- Alcune caratteristiche della facciata influiscono fortemente sulla probabilità di propagazione dell'incendio ai livelli superiori:
 - larghezza della cavità;
 - presenza, o meno, di aggetti e la loro larghezza;
 - tipo di ventilazione della facciata.

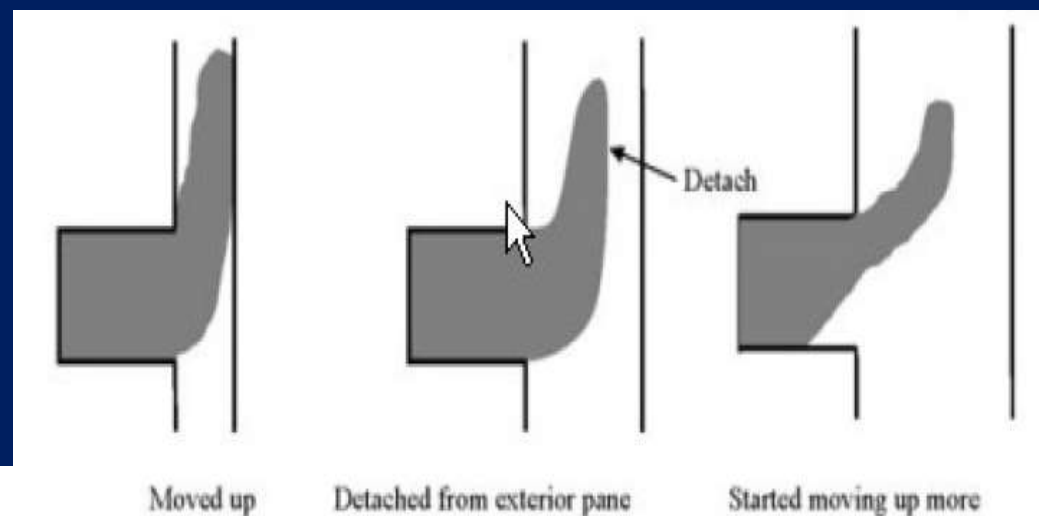
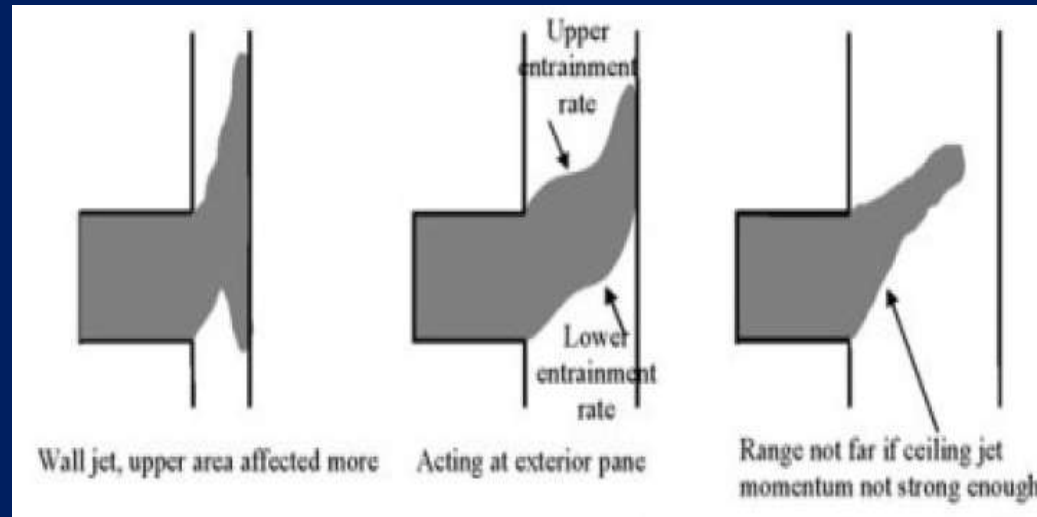


- Lo scenario d'incendio per una facciata ventilata può essere esemplificato nel modo seguente:



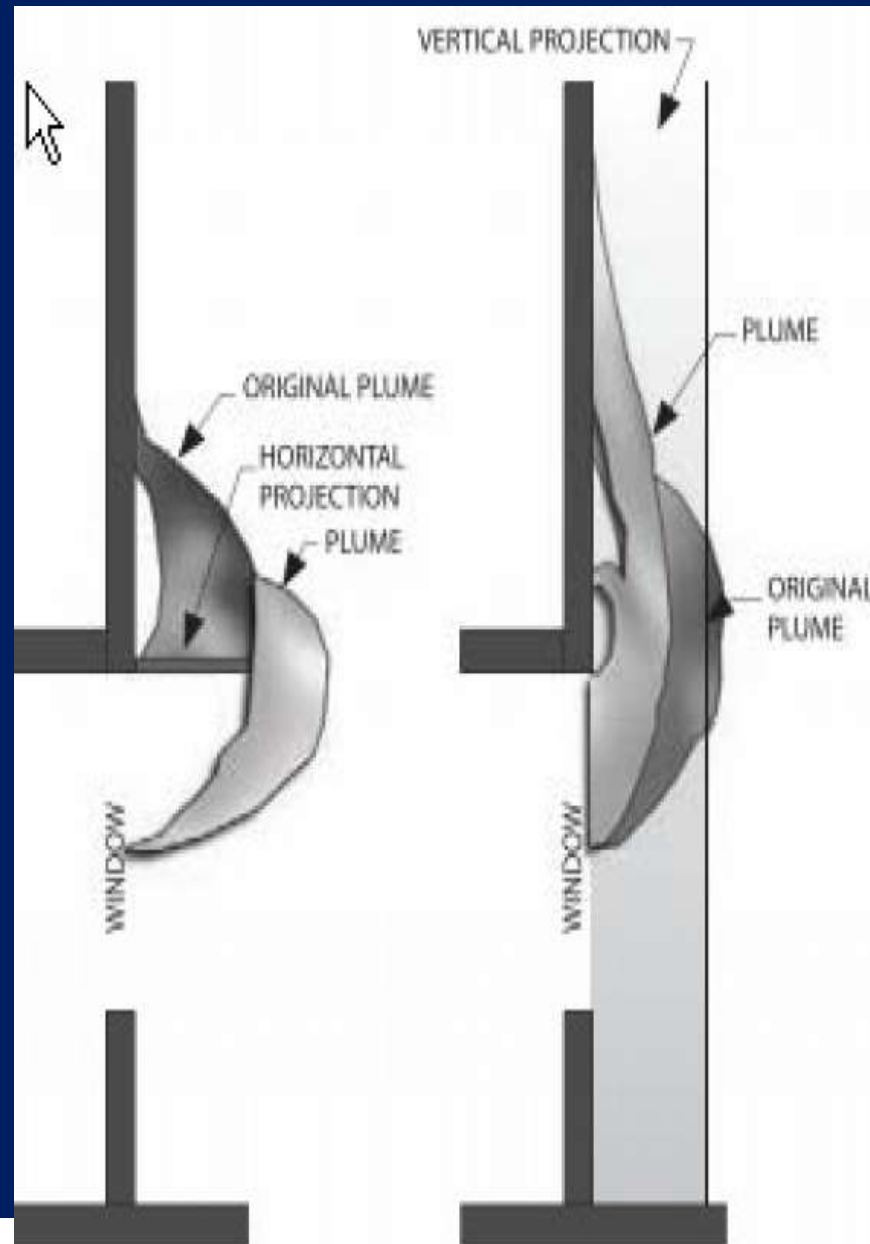
L'adesione dei gas caldi alla parete interna coinvolge fortemente, da un punto di vista del trasferimento termico, la parte interna superiore della facciata.

- La propagazione delle fiamme può avvenire in forme diverse in funzione della larghezza della cavità:

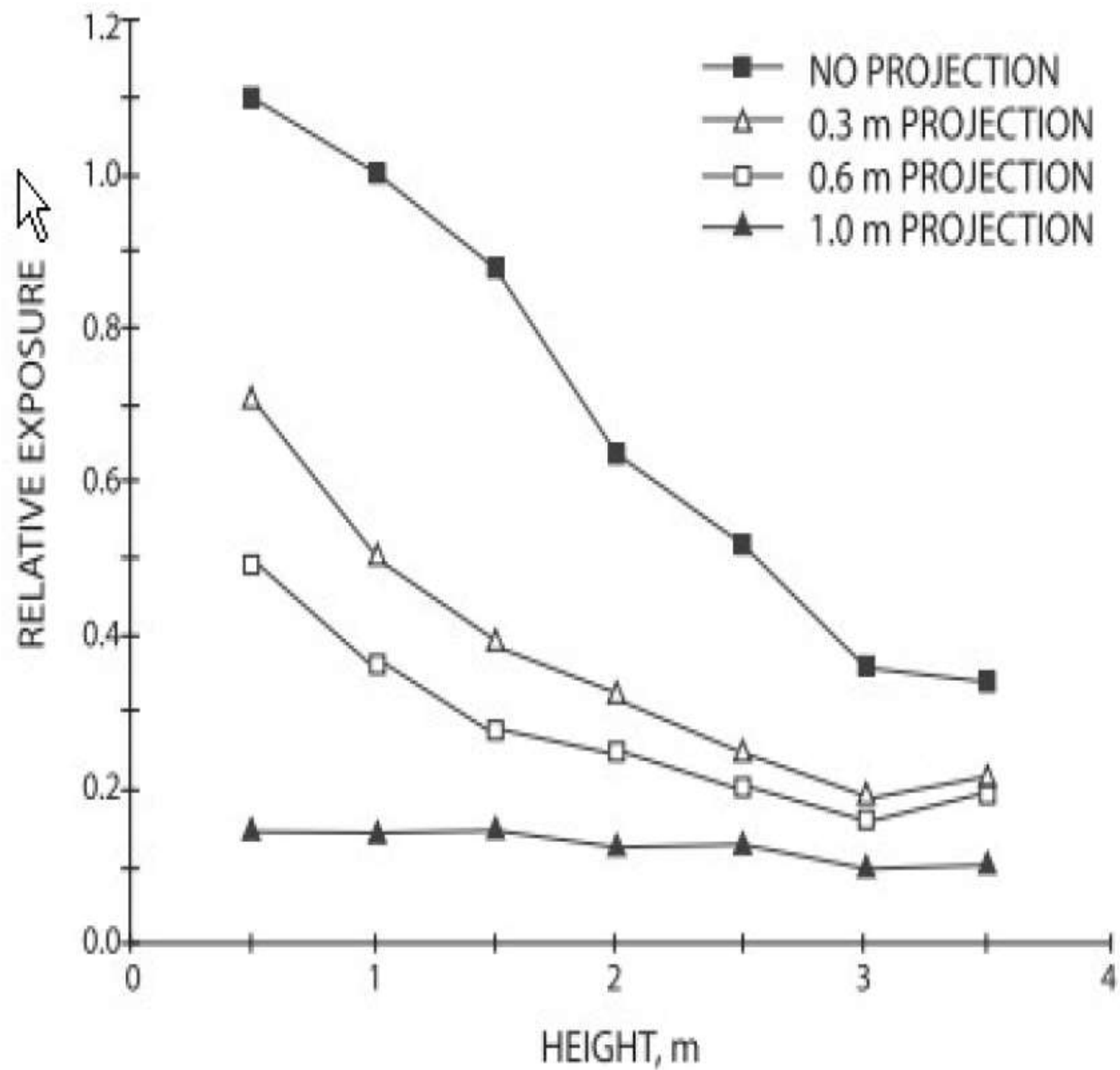


- I fattori che influenzano la proiezione delle fiamme ed il profilo di temperatura all'esterno risultano funzione di:
 - area ed altezza delle finestre;
 - geometria della stanza in cui si sviluppa l'incendio;
 - carico d'incendio e burning rate del materiale combustibile;
 - velocità del vento.

- Cambiamento dell'estensione e della posizione delle fiamme dovuti ad un oggetto orizzontale sopra la finestra, sia in una facciata normale che in una facciata ventilata.



- Sono stati condotti numerosi esperimenti in un edificio a tre piani usando una finestra larga 2.6 m e alta 1.37 m. L'incendio di progetto è stato posto pari a 6 MW.
- Sono stati usati aggetti orizzontali larghi 0.3, 0.6 ed 1 m.
- E' stato misurato il flusso termico a varie altezze sopra il bordo superiore della finestra.
- Nel grafico seguente sono riportate le riduzione del flusso termico (convettivo e radiante) in funzione di varie altezze dalla finestra e di varie larghezze dell'aggetto.
- Si può notare, per un'altezza di 1 m, una riduzione compresa tra il 55% e l'85% a seconda della larghezza della proiezione orizzontale.
- *(Oleskiewicz Nov.1991, Fire Technology)*



- E' stata anche studiata l'influenza della larghezza della cavità interparete.
- Sono state esaminate larghezze standard da 0.5 m, 1.0 m e 1.5 m.
- Ovviamente i migliori risultati, ai fini del contenimento del rischio, si ottengono con la larghezza più grande mentre si è visto che la cavità larga 0.5 m presenta la più alta probabilità di rottura della parete vetrata esterna e quindi, a parte il rischio dovuto alla caduta di materiale, contribuisce a far defluire i fumi verso l'esterno.
- Il risultato più interessante riguarda la cavità da 1 m che si è rivelata piuttosto rischiosa in quanto è privilegiato il meccanismo di rottura dei vetri interni e quindi la propagazione delle fiamme verso l'alto.

- La tipologia dei vetri che costituiscono le facciate a doppia parete influisce in maniera determinante nei meccanismi di propagazione.
- Oggi la tecnologia di produzione dei vetri è in grado di ottenere vetri estremamente resistenti, sia da un punto di vista meccanico che termico.
- E' importante, ai fini di una corretta modellazione del problema, conoscere i meccanismi di rottura dei vetri sottoposti a cimento termico.
- Si verifica la criccatura della lastra, dovuta alla tensioni che si instaurano tra telaio e lastra, normalmente quando la differenza di temperatura tra i due elementi supera 80-100 K.
- La rottura del vetro comporta importanti conseguenze nel contesto dell'intero fenomeno fluidodinamico dell'incendio. Tali rotture, per normali vetri monocamera, avvengono per temperature superiori ai 450°C. Valori simili si hanno per vetri temperati di spessori superiori ai 5 mm.

IL D.M. 30/03/22 (RTV V.13)
“CHIUSURE D’AMBITO DEGLI EDIFICI CIVILI”

(pubblicato sulla G.U. n. 83 del 08/04/22, entrato in vigore il 07/07/22)

L'esigenza di regolamentare la sicurezza delle frontiere esterne delle opere da costruzione è certamente piuttosto sentita, soprattutto se si considera la frenetica attività in atto, riguardo gli interventi di efficientamento energetico legati al SUPERBONUS 110%.

Gli eventi incidentali recentemente osservati, hanno peraltro evidenziato la necessità di comprendere il comportamento non solo sulla superficie, ma anche all'interno del sistema di facciata e la propagazione del fuoco attraverso le intercapedini, oltre a quella di limitare la possibilità di incendi covanti e del distacco di paramenti di facciata.

**Partendo dalla nota circolare VV.F. del 15/04/2013
(GUIDA TECNICA su: “Requisiti di sicurezza antincendio
delle facciate negli edifici civili”), la RTV ne aggiorna i
contenuti tecnici e restituisce l’approccio prestazionale per le
attività che rientrano nel campo di applicazione della regola
tecnica allegata al D.M. 3/8/2015.**

**La guida tecnica del 2013 resta comunque in vigore per le
attività al di fuori del campo di applicazione del Codice di
prevenzione incendi.**

Art. 1.

Nuove norme tecniche di prevenzione incendi per le chiusure d'ambito

1. Sono approvate le norme tecniche di prevenzione incendi di cui all'allegato 1, che costituisce parte integrante del presente decreto, per le chiusure d'ambito degli edifici civili sottoposti alle norme tecniche di cui al decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015.

Campo di applicazione della RTV



Chiusure d'ambito degli edifici civili (es.: strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, commerciali, uffici, residenziali, ecc.).

Può essere un utile riferimento per la progettazione di chiusure d'ambito di edifici industriali, ecc.

OBIETTIVI DELLA RTV

1-Limitare la propagazione di un incendio originato all'interno dell'edificio, attraverso le sue chiusure d'ambito.

2-Limitare la propagazione di un incendio originato all'esterno dell'edificio, attraverso le sue chiusure d'ambito (incendio edificio adiacente, incendio a livello strada, ecc.).

3-Evitare o limitare la caduta di parti della chiusura d'ambito dell'edificio in caso di incendio, che possano compromettere l'esodo degli occupanti o l'operatività delle squadre di soccorso.

Art. 2.

Campo di applicazione

1. Le norme tecniche di cui all'art. 1 si applicano alle chiusure d'ambito degli edifici civili sottoposti alle norme tecniche di cui al decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015, **esistenti alla data di entrata in vigore del presente decreto ovvero a quelli di nuova realizzazione.**
2. Le norme tecniche di cui all'art. 1 sostituiscono i corrispondenti riferimenti tecnici contenuti nell'allegato 1 al decreto del Ministro dell'interno del 3 agosto 2015.

Art. 4.

Disposizioni transitorie e finali

1. Il presente decreto non comporta adeguamenti per le attività che, alla data di entrata in vigore dello stesso, ricadano in uno dei seguenti casi:

a) siano già in regola con almeno uno degli adempimenti previsti agli articoli 3, 4 o 7 del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151;

b) siano state progettate sulla base del decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015 attualmente vigente, comprovati da atti rilasciati dalle amministrazioni competenti.

2. Per gli interventi di modifica ovvero di ampliamento delle attività esistenti alla data di entrata in vigore del presente decreto, si applicano le disposizioni previste dall'art. 2, commi 3 e 4 del decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015, come modificato dal decreto del Ministro dell'interno 12 aprile 2019.

Le disposizioni previste dall'art. 2, commi 3 e 4 del decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015:

Art. 2 Campo di applicazione

2. Le norme tecniche di cui all'articolo 1 si possono applicare alle attività di cui al comma 1 di nuova realizzazione ovvero a quelle esistenti alla data di entrata in vigore del presente decreto. In caso di interventi di ristrutturazione parziale ovvero di ampliamento ad attività esistenti alla data di entrata in vigore del presente decreto, le medesime norme tecniche si possono applicare a condizione che le misure di sicurezza antincendio esistenti nella restante parte di attività, non interessata dall'intervento, siano compatibili con gli interventi di ristrutturazione parziale o di ampliamento da realizzare.

3. Per gli interventi di ristrutturazione parziale ovvero di ampliamento su parti di attività esistenti alla data di entrata in vigore del presente decreto non rientranti nei casi di cui al comma 2, le norme tecniche di cui all'articolo 1 si applicano all'intera attività.

4. Le norme tecniche di cui all'articolo 1 possono essere di riferimento per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio delle attività indicate al comma 1 che non rientrano nei limiti di assoggettabilità previsti nell'allegato I del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151.

Art. 4.

Disposizioni transitorie e finali

3. Nelle more della piena determinazione di metodi armonizzati con la normativa comunitaria per la valutazione sperimentale dei requisiti di sicurezza antincendio dei sistemi per le facciate degli edifici civili, ai fini del raggiungimento degli obiettivi previsti al punto V.13.1 dell'allegato 1, potranno costituire un utile riferimento anche le valutazioni sperimentali effettuate con metodi di prova riconosciuti in uno degli Stati della Unione europea. Con apposita disposizione saranno individuati tali metodi nonché i relativi criteri di accettabilità ai fini dell'impiego, anche in funzione delle caratteristiche dell'edificio di installazione.

CHIUSURA D'AMBITO: COSA S'INTENDE???

La definizione è contenuta nella nuova RTV 13, ad integrazione della sezione V del DM 18/10/2019:

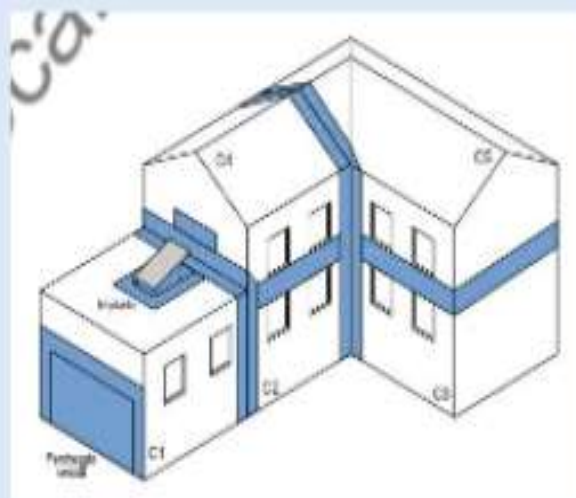
“Chiusura d’ambito dell’edificio: frontiera esterna dell’edificio ad andamento orizzontale o verticale”  **facciate + coperture**

**La nuova definizione di facciata comprende
anche l'intradosso dei porticati e degli aggetti**



Aspetti salienti

Kit (prodotti commercializzati come) nelle condizioni finali di esercizio e considerato il materiale di rivestimento.



Reazione al fuoco (V.14.4.1)

Resistenza al fuoco e
compartimentazione (V.14.4.2)

Presenza di combustibili (fasce
di separazione) V.14.4.2.4

Sicurezza degli impianti
tecnologici e di servizio
(V.14.4.3)

OBIETTIVI DELLA RTV 13

- a. limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all'interno dell'edificio, attraverso le sue chiusure ambito;
- b. limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all'esterno dell'edificio, attraverso le sue chiusure ambito;
- c. 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.

Componenti e definizioni



▼ Facciata

Curtain walling

Facciata aperta

Facciata chiusa (no aperta)

▼ Fascia di separazione

▼ Caratteristiche ben determinata di reazione al fuoco o di resistenza al fuoco

Resistenza al fuoco può essere verificata sperimentalmente secondo le norme EN 1364

Presenti sia in facciata sia in copertura

Se presenti chiusure d'ambito esse devono presentare aperture solo se con serranda tagliafuoco o a chiusura automatica

Nella definizione delle tipologie di facciate è importante il concetto di “Pelle”, cioè ciascuno degli strati, anche realizzati con più materiali, di cui si compone una chiusura d’ambito dotata di intercapedine.

Le definizioni seguenti sono tratte dalla RTV 13 Regola Tecnica Verticale “Chiusure d’ambito degli edifici civili”.

DEFINIZIONI

Facciata: insieme dei componenti che costituiscono una porzione di chiusura d'ambito dell'edificio non ricompresa nella copertura.

Fascia di separazione: porzione di chiusura d'ambito costituita da uno o più elementi costruttivi aventi classe di resistenza al fuoco determinata e materiali classificati per reazione al fuoco, atta a limitare la propagazione orizzontale o verticale dell'incendio.

Intercapedine: volume d'aria di separazione tra le pelli di una chiusura d'ambito.

Facciata a doppia pelle: facciata dotata di intercapedine (*possono avere pelli opache o vetrate*)

Facciata semplice: facciata non a doppia pelle.

Nota: Sono considerati come unico strato elementi forati (es. laterizi, blocchetti in calcestruzzo) e vetricamera. Sono incluse le facciate rivestite con elementi prefabbricati, fissati con legante a umido o a secco in aderenza alla parete esistente sottostante, denominati cappotti termici, e le facciate in mattoni o blocchi dotati di camera d'aria non ventilata per l'isolamento termico.

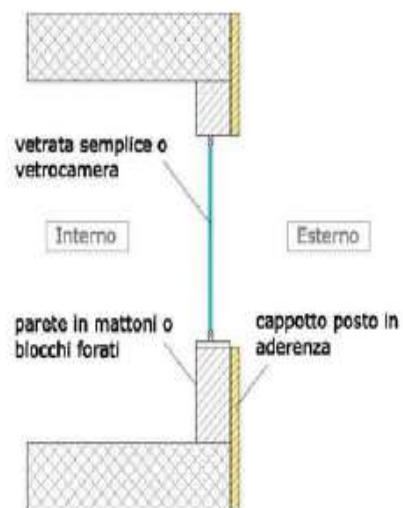
DEFINIZIONE FACCIATA SEMPLICE

1 a



FACCIATA SEMPLICE: facciata, anche di tipo multistrato, in cui gli strati e gli elementi funzionali sono assemblati con continuità senza intercapedini d'aria tra gli strati. Sono considerati come unico strato elementi forati quali laterizi, blocchetti in c/c, vetro-camera, ecc.

1 b



FACCIATA SEMPLICE: sono incluse le facciate rivestite con elementi prefabbricati, fissati con legante umido o a secco in aderenza alla parete esistente sottostante ("cappotti termici").

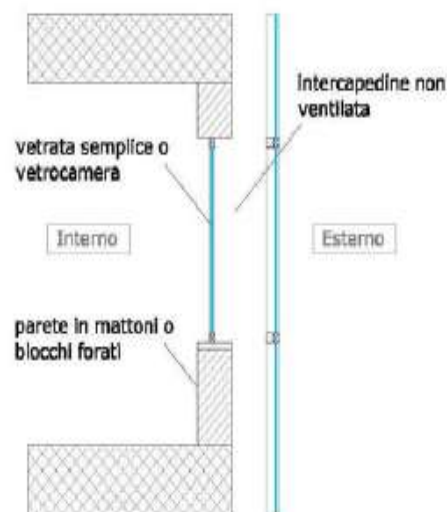
1 c



FACCIATA SEMPLICE: sono incluse le facciate in mattoni o blocchi dotati di camera d'aria non ventilata per l'isolamento termico.

DEFINIZIONE FACCIATA A DOPPIA PARETE NON VENTILATA

2a



Viene trattata come una facciata semplice

FACCIATA A DOPPIA PARETE: facciata di tipo multistrato, in cui gli strati e/o gli elementi funzionali sono separati da una cavità o intercapedine d'aria (denominata "corridoio d'aria" o "spazio intermedio").

Le facciate a doppia parete possono essere di tipo ventilato e non ventilato, con pareti opache o vetrate. Dal punto di vista della sicurezza antincendio la facciata a doppia parete non ventilata è assimilabile ad una facciata semplice.

Facciata a doppia pelle ventilata:

facciata a doppia pelle nella cui intercapedine si attiva una circolazione d'aria di tipo meccanico o naturale.

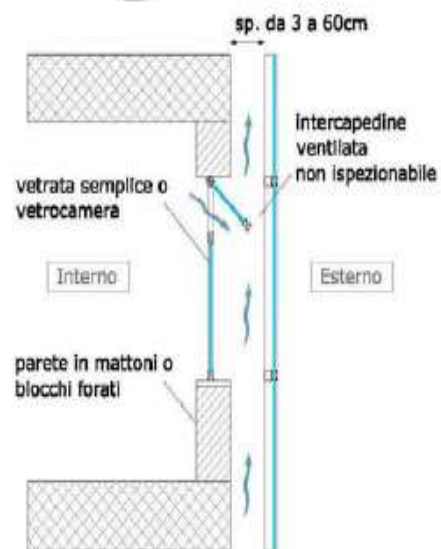
Facciata a doppia pelle ispezionabile:

facciata a doppia pelle nella cui intercapedine è consentito il passaggio di occupanti (es. addetti alle operazioni di manutenzione), generalmente di spessore > 60 cm.

La facciata a doppia pelle ispezionabile è generalmente composta da una pelle esterna vetrata e una pelle interna che può essere semplice, con o senza infissi, di tipo curtain walling opaca o vetrata. L'intercapedine può avere spessori superiori a 60 cm. Nel caso di intercapedini superiori a 120 cm le due pelli sono considerate come singole facciate indipendenti dal punto di vista della sicurezza antincendio.

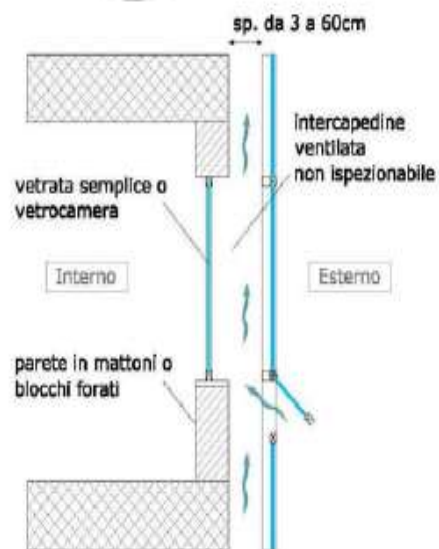
DEFINIZIONE FACCIATA A DOPPIA PARETE VENTILATA NON ISPEZIONABILE

3a



Intercapedine NON ispezionabile, ventilata verso l'interno

3b



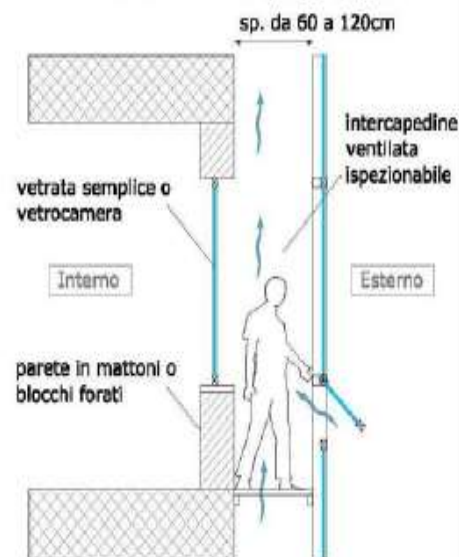
Intercapedine NON ispezionabile, ventilata verso l'esterno

FACCIATA A DOPPIA PARETE VENTILATA NON ISPEZIONABILE: facciata a doppia parete con circolazione d'aria nell'intercapedine di tipo meccanico e/o naturale. L'intercapedine d'aria può assumere spessori variabili compresi tra un minimo di 3 cm e un massimo di 60 cm.

Generalmente gli spessori sono compresi tra 5 e 10 cm. Tale tipologia di facciata può essere a doppia parete ventilata sia verso l'interno che verso l'esterno.

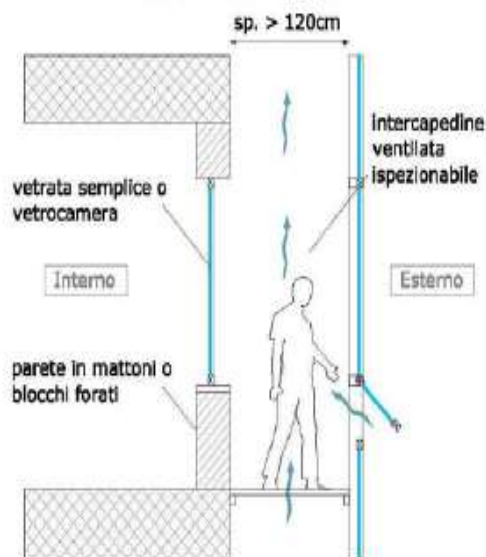
DEFINIZIONE FACCIATA A DOPPIA PARETE VENTILATA ISPEZIONABILE

4



Intercapedine ispezionabile, ventilata

5



Intercapedine ispezionabile, ventilata,
con larghezza > 1,20m:
si trattano come 2 facciate indipendenti

FACCIATA A DOPPIA PARETE VENTILATA ISPEZIONABILE: facciata a doppia parete con circolazione d'aria nell'intercapedine di tipo meccanico e/o naturale. L'intercapedine d'aria può assumere spessori superiori a 60 cm.

Nel caso di intercapedini superiori a 120 cm le due pareti costituiscono, dal punto di vista della sicurezza antincendio, due sistemi di facciata indipendenti.

Tale tipologia di facciata è generalmente composta da una parete esterna vetrata e una parete interna che può essere semplice con o senza infissi, di tipo curtain wall opaca o vetrata. L'intercapedine interna tra le due pareti è attrezzata per consentire il passaggio di addetti alle operazioni di manutenzione.

Facciata a doppia pelle



Facciata a doppia pelle
con corridoio
praticabile

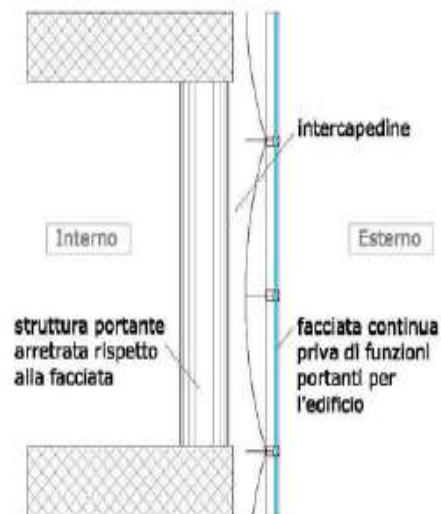


Curtain walling (facciata continua):

facciata costituita di elementi d'intelaiatura orizzontali e verticali assemblati tra loro e vincolati alla struttura portante dell'edificio, riempita a formare una pelle continua leggera e avvolgente, che fornisce, di per sé o insieme all'edificio, tutte le normali funzioni di una parete esterna, ma tale da non avere funzioni portanti per lo stesso edificio. È caratterizzata da una continuità dell'involucro rispetto alla struttura portante, che in genere resta interamente arretrata rispetto al piano della facciata.

DEFINIZIONE FACCIATA CONTINUA (CURTAIN WALL)

6



CURTAIN WALL (FACCIATA CONTINUA): facciata esterna non portante, indipendente dall'ossatura strutturale dell'edificio e generalmente fissata davanti alla testa dei solai e dei muri trasversali. Una facciata continua include telai, pannelli, superfici vetrate, sigillature, sistemi di fissaggio, giunti, membrane di tenuta, ecc.

E' solitamente formata da un'intelaiatura, costituita da elementi strutturali lineari interconnessi, vincolata alla struttura di supporto dell'edificio e riempita a formare una pelle continua leggera e avvolgente, che fornisce, di per sé o insieme all'edificio, tutte le normali funzioni di una parete esterna, ma tale da non avere funzioni portanti per lo stesso edificio. E' caratterizzata da una continuità dell'involucro rispetto alla struttura portante dell'edificio, che in genere resta interamente arretrata rispetto al piano della facciata (v. UNI-EN 13119:2007, EN 13830).

La facciata continua è generalmente progettata con struttura di alluminio estrusa (ma può essere anche con intelaiatura di legno, acciaio, pvc o altro) ed è generalmente tamponata con pannelli in vetro. Altre chiusure comuni includono: rivestimenti esterni in pietra, in pannelli di metallo o di legno, in strisce distaccate di vario materiale (tipo persiana o frangisole), finestre apribili ecc.



Facciata aperta:

facciata costituita, per almeno il 50% della sua superficie, da giunti, griglie fisse o mobili, che si aprono automaticamente in caso di incendio di almeno 60° rispetto alla posizione di chiusura, distribuiti in modo uniforme, o da elementi di chiusura permanenti (es. lastre in polimero PMMA, policarbonato, superfici vetrate) che ne consentono l'apertura nelle effettive condizioni d'incendio (es. condizioni termiche generate da incendio naturale sufficienti a fondere o rompere efficacemente l'elemento di chiusura, ...).

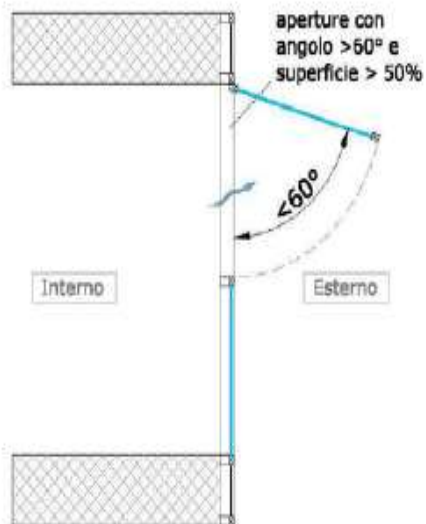
DEFINIZIONE PARETE APERTA E PARETE CHIUSA

7_a



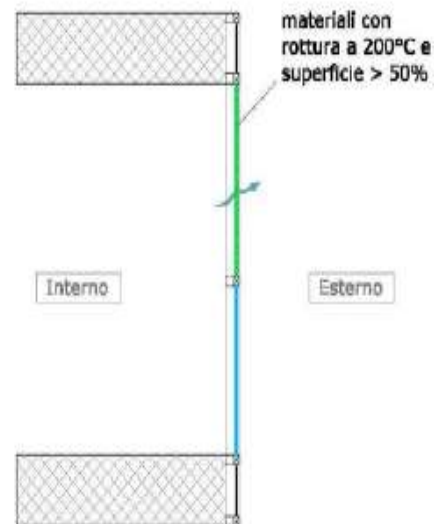
Facciata con 50% di superfici aperte

7_b



Facciata con 50% di superfici apribili con angolo > 60°

7_c



Facciata con 50% di materiali con rottura a 200°C

PARETE APERTA: parete esterna costituita, per almeno il 50% della sua superficie da giunti, griglie fisse o mobili (che si aprono automaticamente in caso di incendio di almeno 60 gradi rispetto alla posizione di chiusura) distribuiti in modo sufficientemente uniforme, o infine, da pannelli realizzati con materiali che a temperature inferiori a 200°C si rompono e cadono.

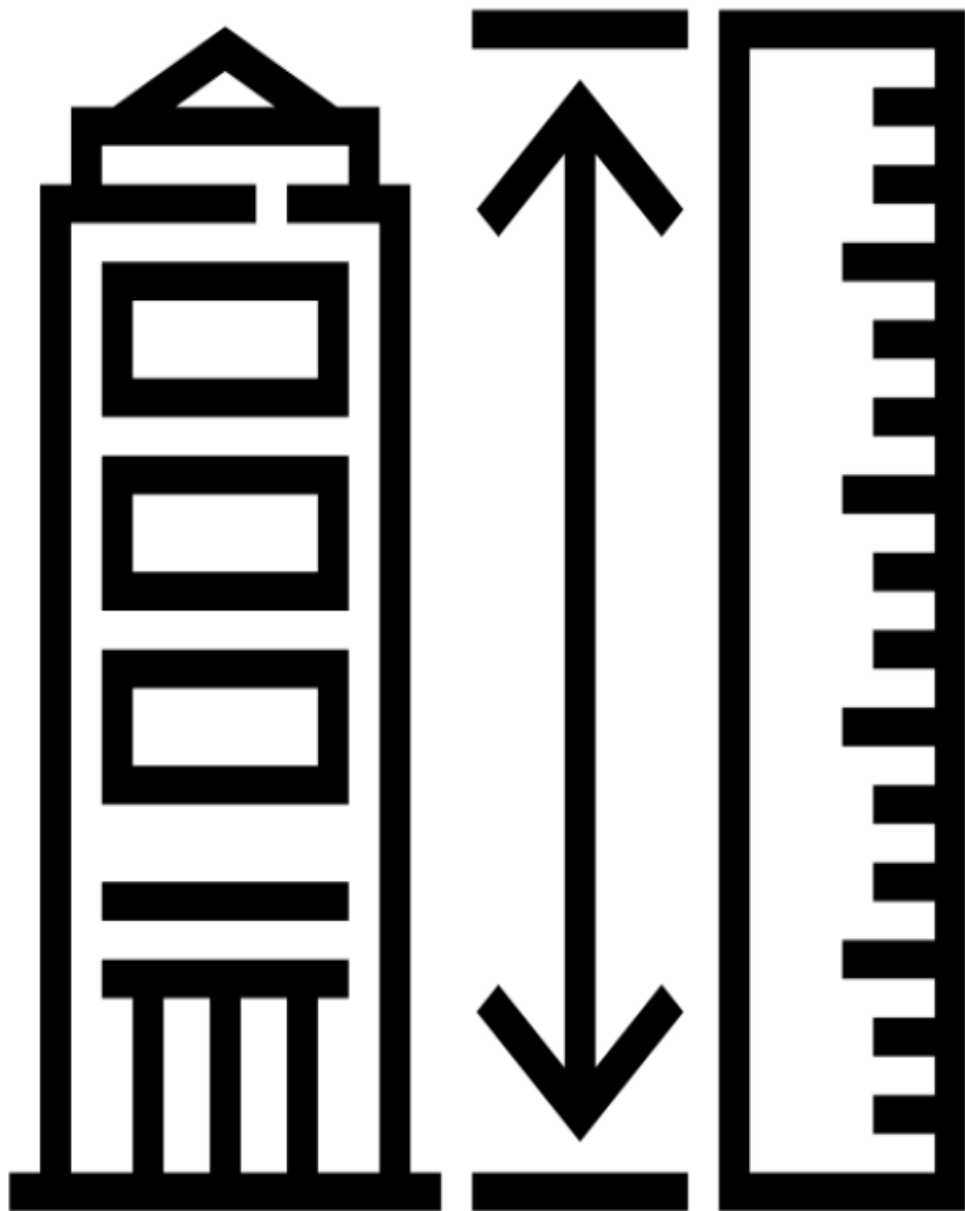
PARETE CHIUSA: parete che non rispetta i criteri della parete aperta.

Alcune differenze con la linea guida della Circolare del 2013.....

Le definizioni delle tipologie di facciata risultano molto simili ma più chiare rispetto a quanto riportato dalla Nota Circolare VV.F. del 15/04/2013.

*Nella definizione di **facciata aperta** si nota una maggiore **coerenza con** il Codice, relativamente ai materiali bassofondenti (come per le aperture di smaltimento tipo SEe).*

Le disposizioni della Circolare del 2013 dipendevano esclusivamente dalla tipologia di facciata, mentre la RTV fa più affidamento alla classificazione delle chiusure d'ambito in relazione alle caratteristiche dell'edificio dove sono installate.



SC

SB

SA

CLASSIFICAZIONE

SA: chiusure d'ambito di edifici aventi quote di tutti i piani comprese fra -1 m e 12 m, affollamento < 300 occupanti e senza compartimenti con Rvita pari a D1 e D2 (strutture sanitarie);

SB: chiusure d'ambito di edifici aventi quote di tutti i piani ad h minore o uguale a 24 m, e senza compartimenti con Rvita pari a D1 e D2;

SC: chiusure d'ambito di altri edifici.

REAZIONE AL FUOCO

Per alcuni componenti delle chiusure d'ambito SB e SC, quali isolanti termici, sistemi di isolamento esterno in kit (ETICS), guarnizioni, sigillanti e materiali di tenuta, qualora occupino complessivamente una superficie $>10\%$ dell'intera sup. lorda della chiusura d'ambito, nonché per tutti gli altri componenti, ad esclusione di quelli in vetro, qualora occupino complessivamente una superficie $>40\%$ dell'intera sup. lorda della chiusura d'ambito, devono possedere i seguenti requisiti di reazione al fuoco:

Tipo edificio	Gruppo di materiali
SA	Nessun requisito
SB	GM2 ☐
SC	GM1

Non sono richiesti requisiti di reazione al fuoco per le coperture e per le facciate di tipo SA.

REAZIONE AL FUOCO

La RTV specifica che *“in relazione alla valutazione del rischio, può essere consigliato l’impiego di materiali almeno del gruppo GM3”* per le coperture e le facciate di tipo SA.

ALTRE DIFFERENZE FRA RTV V.13 E LINEA GUIDA DEL 2013....

Pur perseguendo gli stessi obiettivi, si rileva sicuramente una **sostanziale differenza tra i due riferimenti normativi in termini di reazione al fuoco.**

Nel dettaglio, per tale aspetto: la **Linea guida del 2013** prescrive che i **prodotti isolanti presenti in una facciata o il kit siano almeno in classe 1 di reazione al fuoco** ovvero in **classe B-s3,d0**, mentre la **RTV 13**, per chiusure d'ambito di tipo SC (edifici con quote di tutti i piani > 24 m) impone che le facciate siano realizzate con **materiali appartenenti al Gruppo GM1, ovvero realizzate con isolanti aventi una classe di reazione al fuoco C-s2,d0 se protetti con materiali non metallici incombustibili (gruppo GM0) oppure prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0; o con isolanti in vista o kit aventi classe di reazione al fuoco A2-s1,d0 (RIF. Tab. S.1-7 DM 03/08/15 e ss.mm.ii.).**

ALTRE DIFFERENZE FRA RTV V.13 E LINEA GUIDA DEL 2013....

Per contro, entrambi i riferimenti normativi prevedono che le guarnizioni, i sigillanti e i materiali di tenuta, qualora occupino complessivamente una superficie maggiore del 10% dell'intera superficie lorda della chiusura d'ambito e tutti gli altri componenti della stessa, qualora occupino complessivamente una superficie maggiore del 40% dell'intera superficie (ad esclusione del vetro), devono garantire gli stessi requisiti di reazione al fuoco indicati per gli isolanti.

Per gli elementi in vetro non viene dunque richiesta alcuna prestazione di reazione al fuoco, a meno che non siano rivestiti da pellicole combustibili.

ALTRE DIFFERENZE FRA RTV V.13 E LINEA GUIDA DEL 2013....

Sono state eliminate le regole particolari sulle zone adiacenti alle aperture e per i primi 3 m fuori terra.

RESISTENZA AL FUOCO E COMPARTIMENTAZIONE

1. Le chiusure d'ambito di tipo SB ed SC devono possedere i requisiti di resistenza al fuoco descritti dalla RTV.
2. Non sono richiesti requisiti di resistenza al fuoco per le chiusure d'ambito di edifici:
 - a. che hanno carico d'incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$ in tutti i compartimenti, al netto del contributo rappresentato dagli isolanti eventualmente presenti in facciata ed in copertura;
 - b. dotati di misure di controllo dell'incendio di livello di prestazione V (capitolo S.6 D.M. 18-10-19), ovvero con sistemi di controllo di tipo automatico esteso a tutta l'attività.
3. Non sono richiesti requisiti di resistenza al fuoco per le chiusure d'ambito di tipo SA.
4. Le fasce di separazione devono essere realizzate con le caratteristiche e la geometria descritte dalla RTV.
5. La conformità della chiusura d'ambito ai requisiti di resistenza al fuoco è comprovata con riferimento ad uno dei metodi indicati nella RTV.

COPERTURA

1-In corrispondenza delle proiezioni degli elementi costruttivi di compartimentazione orizzontale e verticale sulla copertura, devono essere realizzate fasce di separazione.

2-Le coperture di tipo Sc devono essere realizzate con le caratteristiche descritte dalla RTV.

FACCIATA SEMPLICE E CURTAIN WALLING

1. In corrispondenza delle proiezioni degli elementi costruttivi di compartimentazione orizzontale e verticale sulle chiusure d'ambito, nelle facciate semplici e nelle curtain walling devono essere realizzate le fasce di separazione.
2. Se l'elemento di facciata non poggia direttamente sul solaio e nelle curtain walling, deve essere realizzato un elemento di giunzione tra la facciata e le compartimentazioni orizzontali e verticali con classe di resistenza al fuoco almeno EI 30. Per chiusure d'ambito di tipo SC, detto elemento di giunzione deve avere classe di resistenza al fuoco almeno EI 60.

FACCIATA A DOPPIA PELLE VENTILATA

Facciata	Caratteristiche intercapedine	Caratteristiche delle pelli
Non ispezionabile, con pelle esterna chiusa	In corrispondenza di ogni piano [1], l'intercapedine è interrotta da setti di compartimentazione E 30, o E 60 per chiusure d'ambito di tipo SC.	Per la <i>pelle interna</i> devono essere applicate le stesse prescrizioni previste per le <i>facciate semplici</i> .
	Qualsiasi	Per l'intera altezza e per tutti i piani [1], la <i>pelle interna</i> deve essere EW 30, o EW 60 per chiusure d'ambito di tipo SC.
Non ispezionabile, con pelle esterna aperta	In corrispondenza di ogni piano [1], l'intercapedine è interrotta da setti di compartimentazione E 30, o E 60 per chiusure d'ambito di tipo SC.	Per la <i>pelle interna</i> devono essere applicate le stesse prescrizioni previste per le <i>facciate semplici</i> .
	Qualsiasi	Per l'intera altezza e per tutti i piani [1], la <i>pelle interna</i> deve essere EW 30, o EW 60 per chiusure d'ambito di tipo SC.
Ispezionabile, con pelle esterna chiusa	In corrispondenza di ogni piano [1], l'intercapedine è interrotta da setti di compartimentazione E 30, o E 60 per chiusure d'ambito di tipo SC.	Per le <i>pellì interna ed esterna</i> devono essere applicate le stesse prescrizioni previste per le <i>facciate semplici</i> .
	Qualsiasi	Per l'intera altezza e per tutti i piani [1], la <i>pelle interna</i> deve essere EW 30 (i→o), o EW 60 (i→o) per chiusure d'ambito di tipo SC. [2]
Ispezionabile, con pelle esterna aperta	Qualsiasi	Per le <i>pellì interna ed esterna</i> devono essere applicate le stesse prescrizioni previste per le <i>facciate semplici</i> .
Ispezionabile, con pelle esterna aperta o chiusa	L'intercapedine è provvista di sistema automatico di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio esteso a tutta la facciata [3] (capitolo S.6) e dotata di smaltimento di fumi e calore [4].	Nessuna
[1] Sono ammesse aperture nella compartimentazione se provviste di serranda tagliafuoco o sistema equivalente a chiusura automatica in caso di incendio, con i medesimi requisiti di resistenza al fuoco della facciata. [2] Se l'elemento di facciata non poggia direttamente sul solaio e nelle facciate <i>curtain walling</i>, l'elemento di giunzione tra la facciata e le compartimentazioni, orizzontali e verticali, deve avere classe di resistenza al fuoco EI 30, o EI 60 per chiusure d'ambito di tipo SC. [3] Se ad acqua, dimensionato per densità di scarica $\geq 10 \text{ l/min-m}^2$. Sono ammesse superfici vetrate in vetro temperato. La portata dell'impianto è aggiuntiva a quella di altri eventuali impianti di spegnimento previsti. Deve essere garantito il funzionamento contemporaneo in erogazione degli ugelli del piano immediatamente superiore a quello interessato dall'incendio, per una durata pari a 60 minuti. I dispositivi di erogazione devono essere orientati verso la pelle interna. [4] Ad esempio tramite superfici di ventilazione naturale, alla base ed in sommità della facciata, ciascuna di area pari al 10% della sezione orizzontale dell'intercapedine stessa.		

PRESENZA DI COMBUSTIBILI

Qualora sulla chiusura d'ambito o in adiacenza ad essa siano presenti materiali combustibili in quantità significative, la porzione di chiusura interessata deve essere protetta con le caratteristiche descritte dalla RTV e circoscritta da fasce di separazione (es.: ove sia ammesso il parcheggio di veicoli o il posizionamento di contenitori per rifiuti).

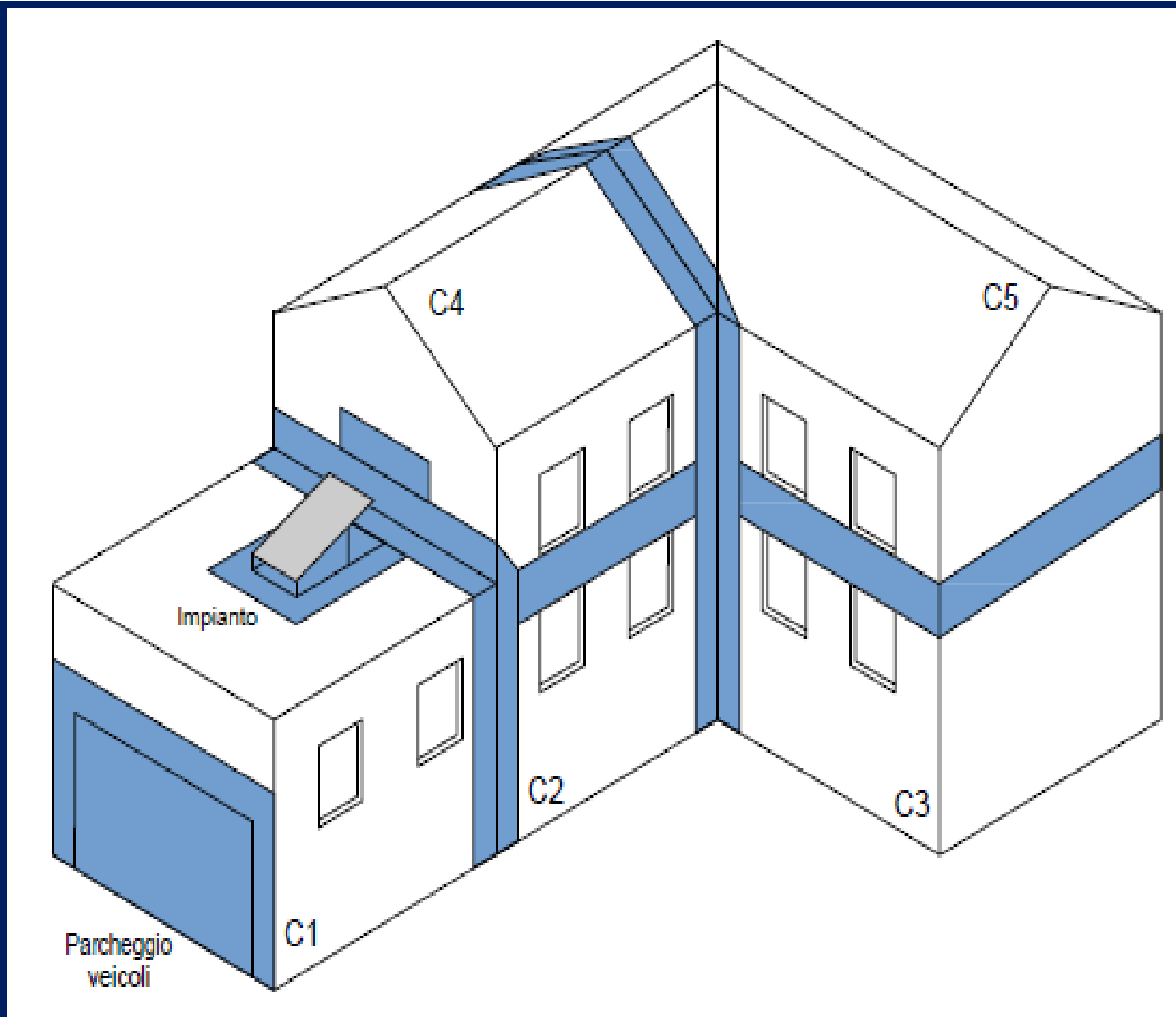
SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO

1. Qualora sulla chiusura d'ambito o in adiacenza ad essa siano installati impianti di produzione o trasformazione d'energia (es. impianti fotovoltaici, impianti di produzione calore, impianti di condizionamento, ...) la porzione di chiusura d'ambito interessata deve essere protetta con le caratteristiche descritte nella RTV e circonscritta da fasce di separazione delle medesime caratteristiche.
2. Le canne fumarie devono essere dotate di adeguato isolamento termico o distanza di separazione da elementi combustibili negli attraversamenti al fine di non costituire causa d'incendio.

REALIZZAZIONE DI FASCE DI SEPARAZIONE

1. In facciata, le fasce di separazione ed eventuali altre protezioni devono avere le seguenti caratteristiche:
 - a. realizzate con materiali in classe di reazione al fuoco non inferiore a A2-s1-d0;
 - b. costituite da uno o più elementi costruttivi aventi classe di resistenza al fuoco E 30-ef (o→i) o, se portanti, RE 30-ef (o→i).
2. In copertura, le fasce di separazione ed eventuali altre protezioni devono avere classe di comportamento al fuoco esterno $B_{ROOF} (t2)$, $B_{ROOF} (t3)$, $B_{ROOF} (t4)$ oppure essere di classe di resistenza al fuoco EI 30.

3. Le porzioni di chiusura d'ambito comprese nelle fasce di separazione possono presentare aperture solo se provviste di serranda tagliafuoco o sistema equivalente a chiusura automatica in caso di incendio, con i medesimi requisiti di resistenza al fuoco della fascia di separazione, oppure devono essere testate in configurazione totale come da EN 1364-3.



Esempi di realizzazione di fasce di separazione

GEOMETRIA

1. In facciata, la fascia di separazione orizzontale tra compartimenti limita la propagazione verticale dell'incendio ed è realizzata garantendo uno sviluppo ≥ 1 mt in totale (fig. V.13.2.);
2. In facciata, la fascia di separazione verticale tra compartimenti limita la propagazione orizzontale dell'incendio ed è realizzata garantendo uno sviluppo ≥ 1 mt in totale (fig. V.13.3);
3. Se la separazione forma un diedro di ampiezza $\alpha < 90^\circ$, lo sviluppo deve avere larghezza $\geq a [1 + (ds.3 - 1) \cdot \cos \alpha]$, ove ds.3 è la distanza di separazione fra compartimenti calcolata secondo il paragrafo S.3.11 del DM 03/08/15 e ss.mm.ii.;
4. In copertura, la fascia di separazione fra compartimenti limita la propagazione orizzontale dell'incendio ed è realizzata garantendo uno sviluppo ≥ 1 mt.

Per quanto riguarda la larghezza (o altezza) della singola fascia di separazione, essa vale sempre 1 metro, indipendentemente dalla conformazione geometrica della stessa.

*Ricordiamo però come tale misura vada considerata come quella **minima** indicata dal legislatore, la cui estensione va valutata dal professionista.*

Particolare attenzione è stata riservata alle facciate che formano un angolo acuto, conformazione che notoriamente aumenta la velocità e l'estensione della propagazione del fuoco, per cui è prevista una larghezza maggiore della fascia di separazione e legata allo specifico angolo.

ALTRE DIFFERENZE FRA RTV V.13 E LINEA GUIDA DEL 2013....

La Linea Guida allegata alla Circolare del 2013 prescrive che le fasce di separazione abbiano classe di resistenza al fuoco pari a E 60-ef (o→i), mentre di RTV riduce la classe a E 30-ef (o→i).

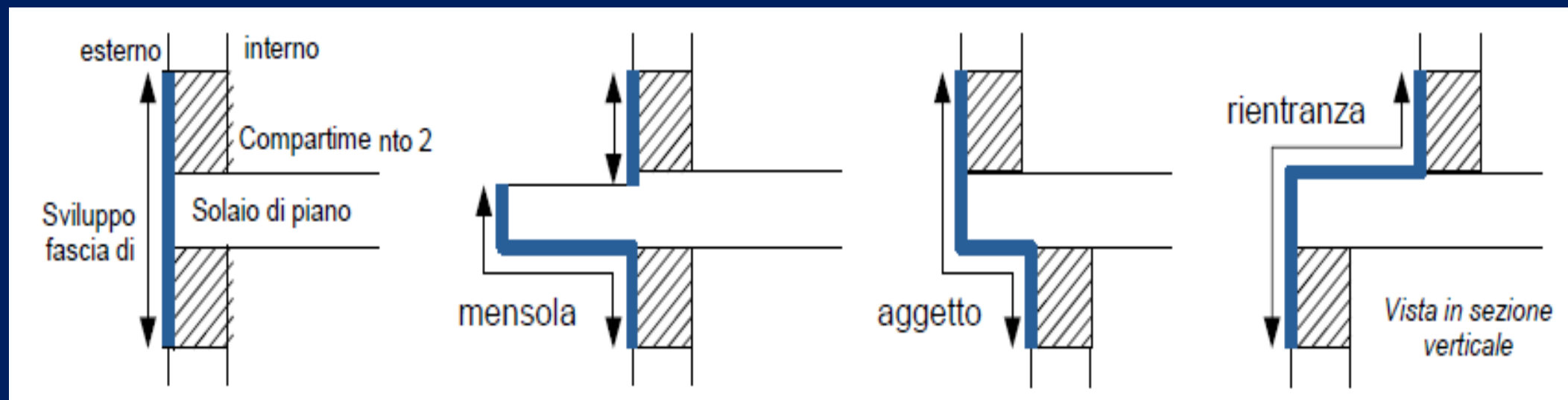


Fig. V.13.2 - Esempi di fascia di separazione orizzontale in facciata

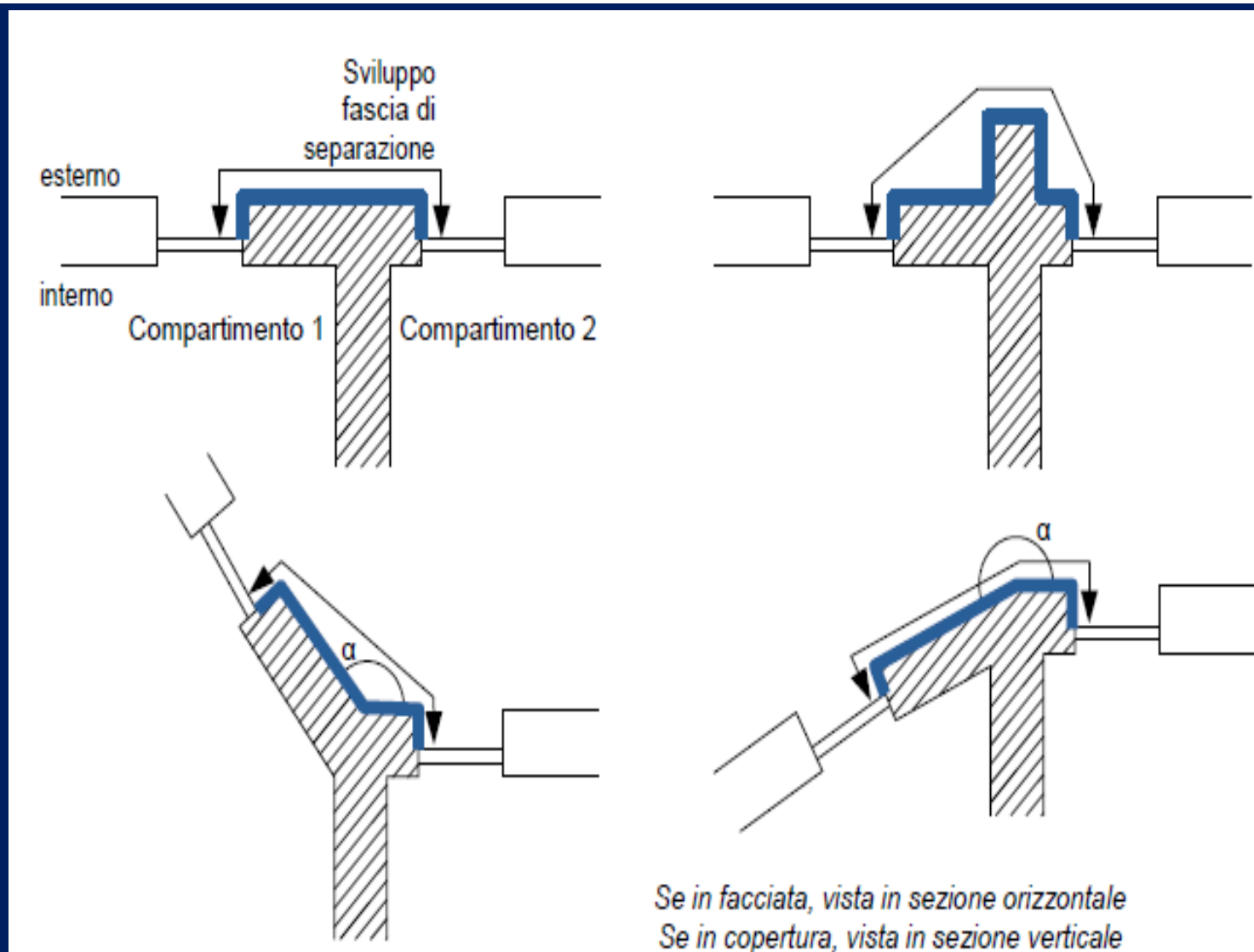


Fig. V.13.3 - Esempi di fascia di separazione verticale in facciata o in copertura

VERIFICA REQUISITI RESISTENZA AL FUOCO

La fascia di separazione può essere verificata sperimentalmente con:

- a) EN 1364-1, per facciate semplici poggianti su solai;
- b) EN 1364-4, per curtain walling con fascia di separazione che non includa vetrate;
- c) EN 1364-3, per curtain walling con fascia di separazione che includa vetrate.

- Le sigillature tra la facciata continua (curtain walling) e la costruzione possono essere verificate con la norma EN 1364-4.

Grazie