

Comando Provinciale Vigili del Fuoco di BARI

SAFETY VILLAGE

Fire & Life Safety

BARI, giovedì 21 marzo 2024

POLITECNICO DI BARI

AULA VIDEOCONFERENZE | VIA AMENDOLA, 126/B

***Gli aspetti di prevenzione incendi per l'involucro degli edifici
sempre più performanti***

Gli involucri edilizi moderni (facciate continue) sono spesso costituiti da una complessa combinazione di componenti tra loro assemblati (infissi, vetri vision, pannelli sottofinestra, isolanti, guarnizioni, sigillanti, ancoraggi, staffe, connettori....) ed una eventuale esposizione alla fiamma di tali componenti della facciata viene anche aggravata dalla geometria del sistema complessivo.

I requisiti relativi all'aumento dell'efficienza energetica degli edifici influiscono sulle caratteristiche antincendio degli edifici stessi.

Al fine di conseguire gli obiettivi di risparmio dell'energia consumata, la normativa prevede requisiti più restrittivi riguardo le proprietà termiche degli elementi da costruzione utilizzati in facciate.

GRENPELL TOWER - LONDRA

14 giugno 2021



TORRE DEI MORO - MILANO

29 agosto 2021



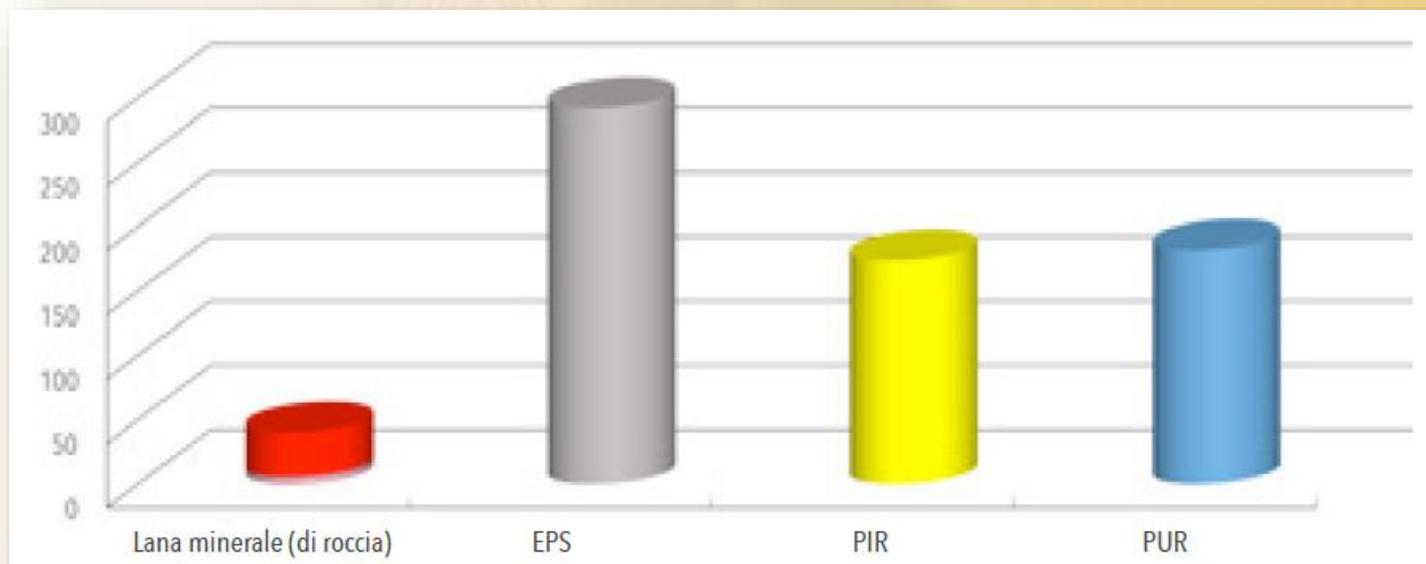
I recenti gravi incendi avvenuti sia in Italia che all'estero **hanno aumentato l'attenzione sulla problematica degli incendi in facciata**, sia da parte dei Vigili del Fuoco che dei progettisti.

Efficienza energetica e sicurezza antincendio delle facciate



Il carico d'incendio specifico (MJ/m²) dei materiali termoisolanti che vengono inseriti nella facciata varia in maniera significativa a seconda del tipo di materiale.

Il **carico d'incendio specifico** totale dei materiali che solitamente vengono impiegati nei sistemi a cappotto è di 7,3 volte superiore in caso di polistirene espanso, di 4,35 volte superiore in caso di schiuma PIR e di 4,5 volte superiore in caso di schiuma PUR rispetto alla lana minerale (di roccia)



L'INCIDENZA DEI RIVESTIMENTI ESTERNI

Le aperture (finestre) dell'edificio forniscono un percorso potenziale del fuoco verso altri compartimenti della costruzione. Se il **sistema di rivestimento esterno** contribuisce alla propagazione dell'incendio, questo aggredisce più piani, rendendo difficile anche l'intervento dei soccorsi.



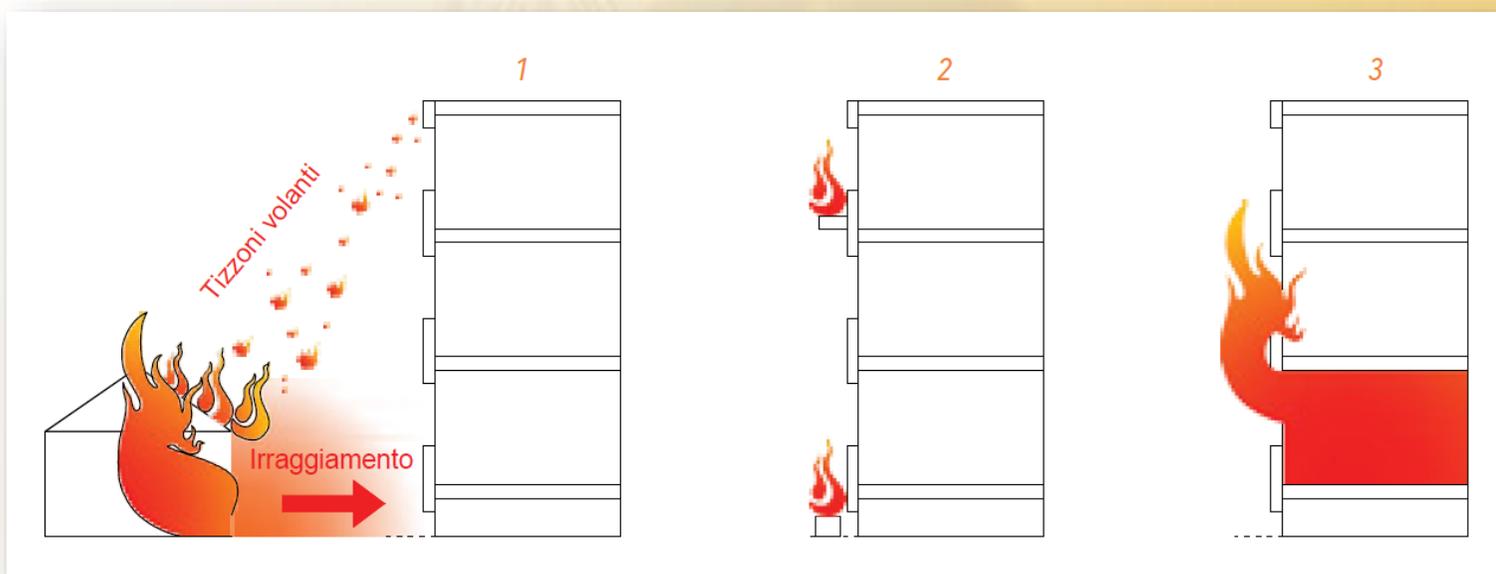
Tra i principali materiali isolanti in genere utilizzati nella realizzazione di sistemi di rivestimento esterni compaiono i **POLIMERI TERMOINDURENTI** (Schiuma di poliuretano (PUR), Poliuretano Espanso (PIR), Resine fenoliche espanse...), i **POLIMERI TERMOPLASTICI** (Polistirene espanso) (EPS), Polistirene estruso (XPS), Polietilene (PE)...) e i **PRODOTTI MINERALI A BASE DI FIBRA** (roccia, vetro...).



Meccanismi di propagazione dell'incendio sulle facciate

Possiamo distinguere tre scenari tipici di propagazione dell'incendio lungo le facciate:

1. **Propagazione dell'incendio esterno per irraggiamento**, dall'edificio contiguo separato, alla facciata combustibile;
2. **Propagazione dell'incendio esterno lungo la facciata combustibile** da fonti di incendio poste nelle vicinanze della costruzione stessa, per irraggiamento oppure per esposizione diretta alle fiamme (rifiuti sui balconi, autovetture parcheggiate etc.);
3. **Un incendio interno all'edificio**, che si propaga attraverso le aperture nella facciata (finestre, porte ecc.) su piani superiori.



Meccanismi di propagazione dell'incendio sulle facciate



Uno tra i casi più frequenti di incendi di facciate è quello che ha origine all'interno dell'edificio, in quanto fiamme e i fumi caldi che si sviluppano all'interno del comparto fuoriescono dalle aperture (finestre) dopo avere procurato la rottura delle superfici vetrate, propagandosi nei compartimenti superiori.



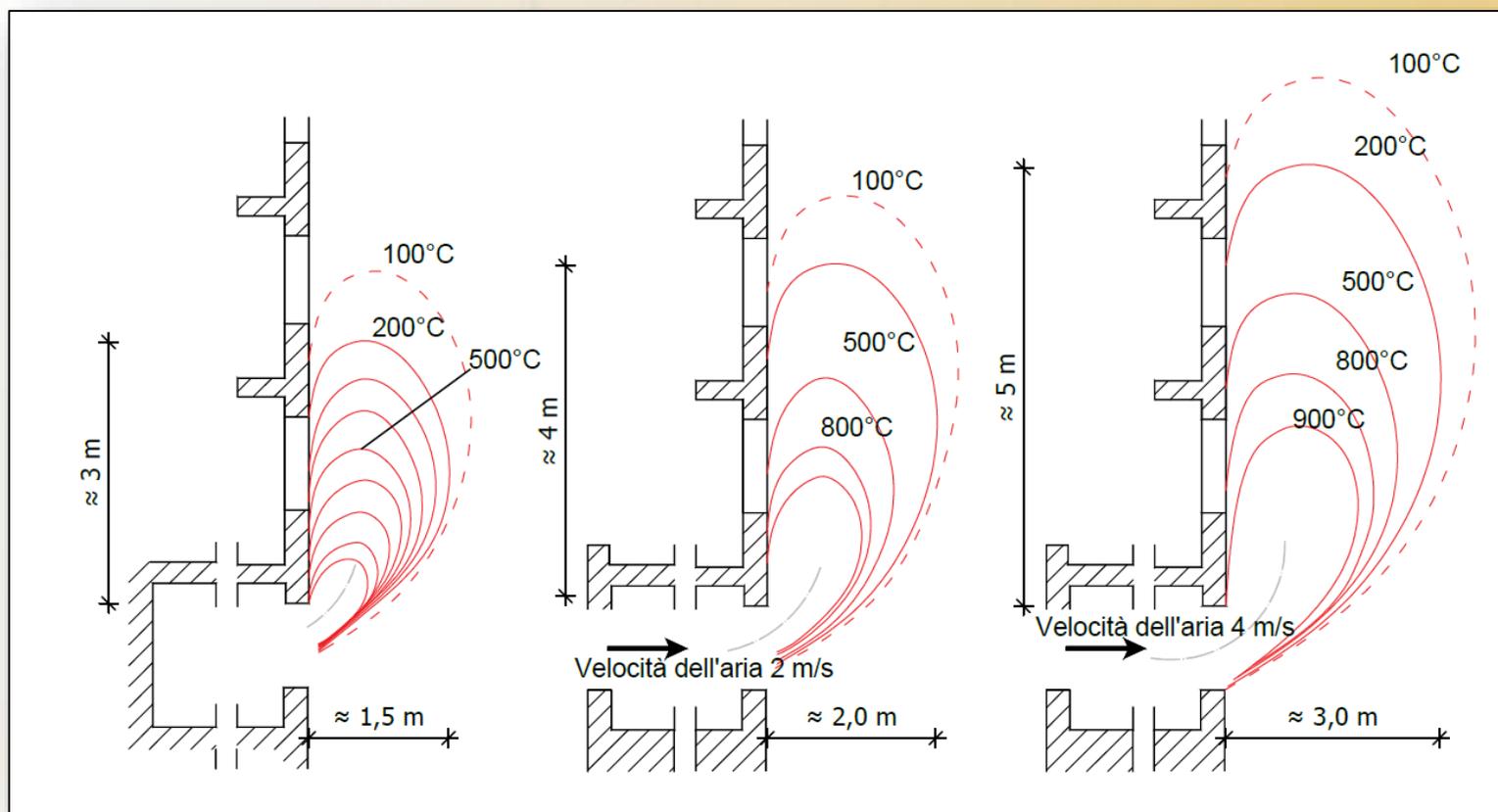
*Altre vie di propagazione, in tali casi, sono tuttavia rappresentate dalle eventuali **cavità verticali della facciata** (facciate ventilate o "a doppia parete"), oppure, dagli interstizi eventualmente presenti tra la testa del solaio e la facciata;*

*Non vanno comunque sottovalutati i casi di **incendi che hanno origine da edifici o oggetti posti all'esterno dell'edificio** (ad es. cassonetti, autovetture, barbecues ecc.) che, data la loro vicinanza alla costruzione, possono coinvolgere l'edificio proprio attraverso gli elementi della facciata.*

*Ai fini della possibilità di propagazione del fuoco lungo le facciate è poi importante esaminare **l'incidenza degli eventuali rivestimenti protettivi esterni** (es. cappotti termici)*

Meccanismi di propagazione dell'incendio sulle facciate

Le fiamme possono raggiungere **un'altezza anche fino a 5 m** sopra il bordo dell'apertura, a prescindere dal sistema di facciata e dal tipo di materiale con cui la stessa è costruita; **legata alla velocità di circolazione dell'aria.**



Da cosa dipende la propagazione dell'incendio?



Dipenderà dalle proprietà dell'intero SISTEMA-EDIFICIO, un ruolo decisamente importante è rappresentato dai seguenti fattori:

1

reazione al fuoco del materiale con cui è stata realizzata la facciata che influisce sulla velocità di propagazione dell'incendio sull'involucro edilizio.

2

esistenza di cavità all'interno della facciata (che costituiscono parte del sistema di facciata, ad esempio del sistema di facciate ventilate oppure le cavità che si formano a causa della delaminazione di parti della facciata durante l'incendio).

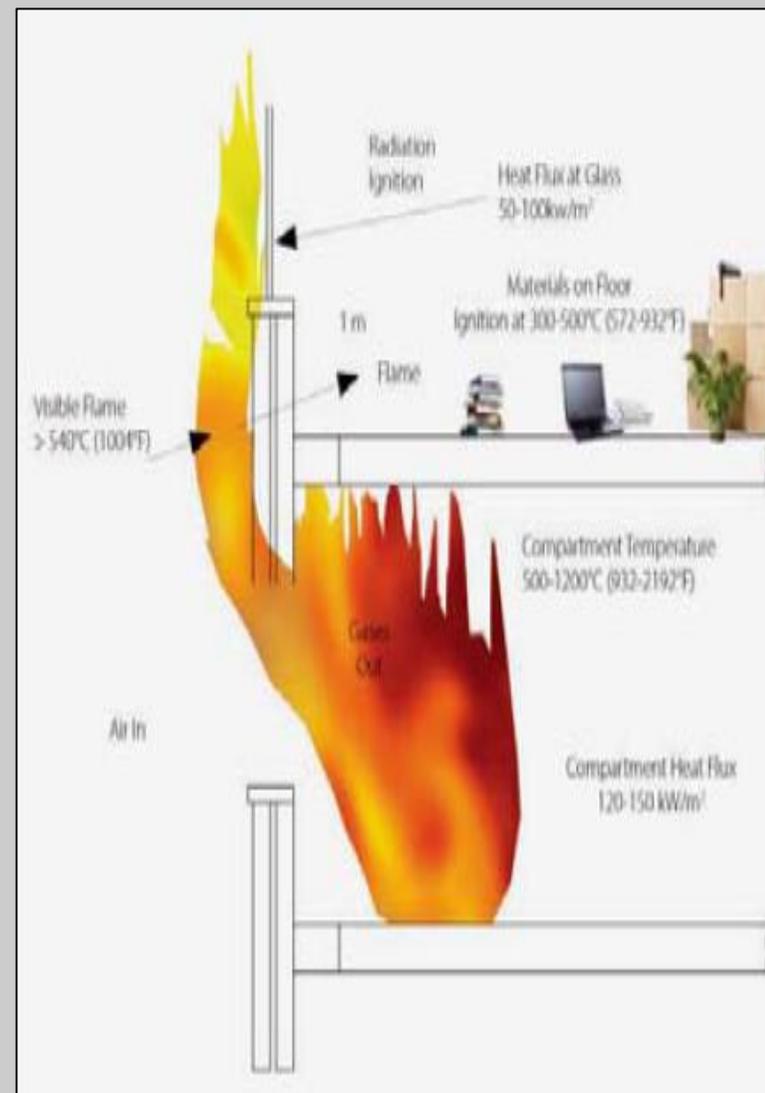
3

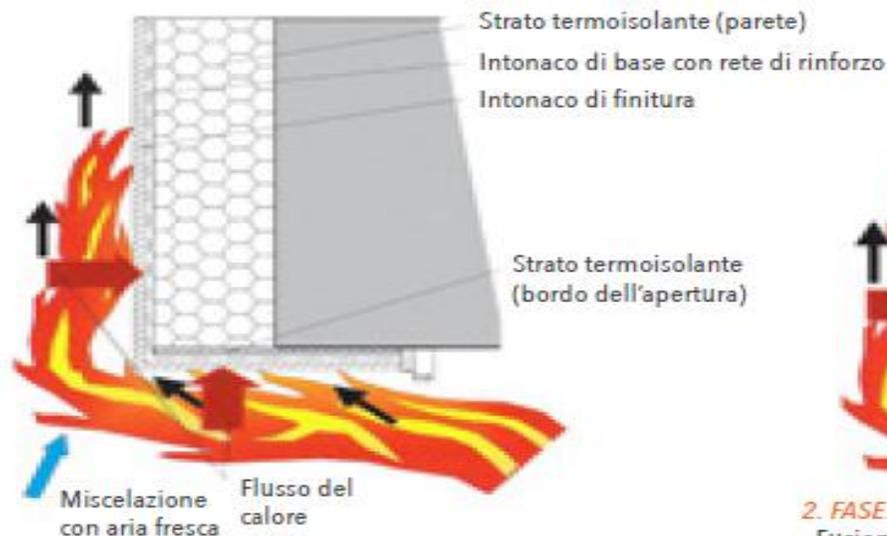
aperture sulla facciata (finestre/porte) che permetteranno il ritorno delle fiamme all'interno dell'edificio, e quindi la loro propagazione da un piano all'altro



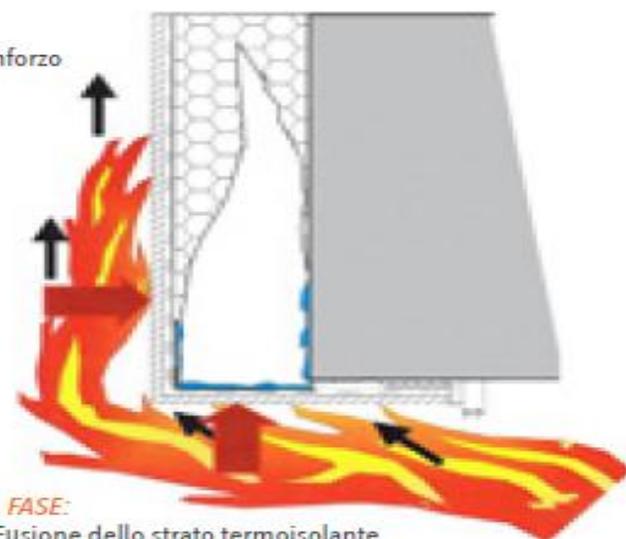
Facendo quindi riferimento a incendi che hanno origine all'interno dell'edificio, è in genere possibile distinguere 3 principali fasi che conducono alla propagazione finale:

1. nella **prima fase** le fiamme e i gas nell'edificio attaccano le superfici e i rivestimenti interni del comparto nonché gli eventuali materiali che costituiscono le barriere antincendio perimetrali;
2. nella **seconda fase** le fiamme e i gas caldi, dopo avere provocato la rottura dei vetri delle aperture, sporgono da queste incidendo direttamente sulla superficie della parete esterna;
3. nella **terza fase** le fiamme sporgenti irradiano calore verso altre superfici vetrate poste ai piani o livelli superiori le quali lo trasferiscono, per irraggiamento, ai materiali e arredi presenti nella costruzione

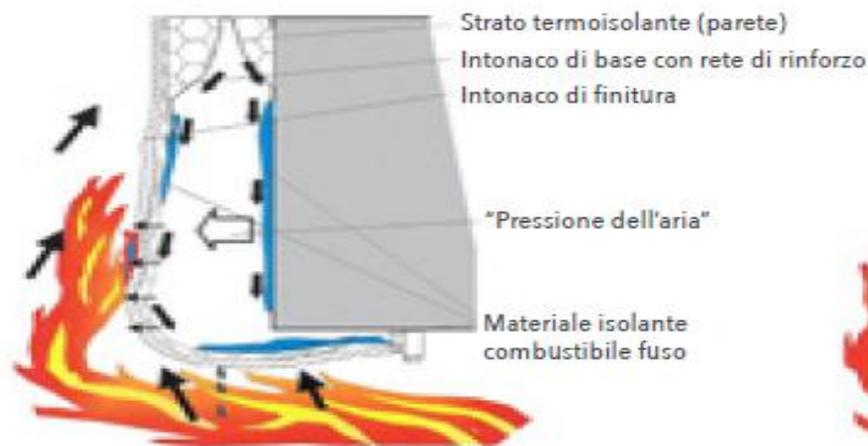




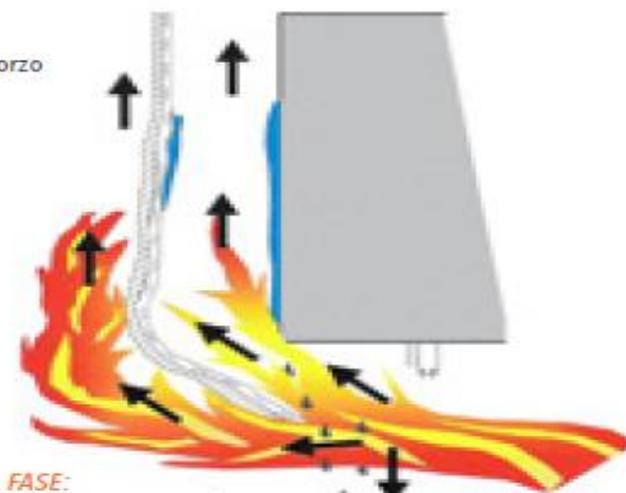
1. FASE:
Azione termica sulla facciata da lato inferiore e frontale nei sistemi a cappotto (ETICS)



2. FASE:
- Fusione dello strato termoisolante
- Formazione della cavità
- Accumulo del materiale fuso sulla parete esterna
- Accumulo dello strato isolante fuso sul rivestimento del bordo dell'apertura



3. FASE:
- Sollecitazioni di compressione dietro lo strato dell'intonaco esterno (a causa dell'aria calda e gas pirolitici)- Release of pyrolytic gases through plaster
- Sprigionamento dei gas pirolitici attraverso intonaco
- Combustione dell'intonaco organico
- Flessione e fessurazione dello strato esterno dell'intonaco
- Digregazione del sistema ETICS lungo il bordo dell'apertura sotto il peso del materiale fuso
- Formazione di gocce ardenti



4. FASE:
- Disgregazione totale sistema ETICS in corrispondenza del bordo dell'apertura
- Penetrazione delle fiamme dietro l'intonaco
- Combustione del sistema sulla parte interna ed esterna
- Caduta delle gocce di materiale combustibile
- caduta delle gocce ardenti di materiale fuso

IL FLUSSO RADIANTE EMESSO ATTRAVERSO LE APERTURE DISTANZE MUTUE TRA EDIFICI



Un incendio che ha origine all'interno di un comparto della costruzione costituisce elemento di preoccupazione non solo per la facciata della stessa costruzione ma anche per gli edifici vicini e/o opposti a quello in fiamme, principalmente a **causa del flusso termico radiante** emesso dalle fiamme.

Ai fini di una adeguata progettazione antincendio, occorre garantire una certa distanza di separazione tra l'edificio in cui ha origine l'incendio e gli edifici opposti al fine di evitare l'eventuale propagazione esterna.

S.3

problema connesso alla determinazione di **distanze di sicurezza** da garantire per contenere il flusso termico indotto dall'energia radiante proveniente da una sorgente esterna.

D.M. 30 marzo 2022

Capitolo V.13 – «Chiusure d'ambito degli edifici civili»



La nuova RTV, oltre a limitare la probabilità di propagazione, si pone come obiettivo anche quello di evitare o limitare la caduta di parti della chiusura d'ambito dell'edificio (es. frammenti di facciata o altre parti comunque disgregate o incendiate, ...) in caso d'incendio, che possano compromettere l'esodo degli occupanti o l'operatività delle squadre di soccorso.

Vengono sintetizzati nella nuova norma anche i **requisiti di resistenza al fuoco** che le chiusure d'ambito degli edifici devono avere, come:

- coperture,
- facciate semplici e continue e
- facciate a doppia pelle ventilate.

CAMPO DI APPLICAZIONE



Si applica alle chiusure d'ambito di tutti gli **EDIFICI CIVILI** (es. strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, commerciali, residenziali, uffici, ...) e persegue i seguenti obiettivi di sicurezza:

1

Limitare la probabilità di **propagazione dell'incendio originato all'interno dell'edificio**, attraverso le sue chiusure d'ambito

2

Limitare la probabilità di **propagazione dell'incendio originato all'esterno dell'edificio**, attraverso le sue chiusure d'ambito

3

Evitare o **limitare la caduta di parti della chiusura d'ambito dell'edificio** (es. frammenti di facciata o altre parti disgregate o incendiate) in caso di incendio, che possano compromettere l'esodo degli occupanti o l'operatività delle squadre di soccorso.



QUALI EDIFICI SI APPLICA ?

La Regola tecnica si applica alle **chiusure d'ambito degli edifici civili** sottoposti alle norme tecniche del Codice di prevenzione incendi,

- **esistenti alla data di entrata in vigore del decreto;**
- quelli di nuova realizzazione.

Per "**chiusure d'ambito**" si intende la frontiera esterna orizzontale o verticale dell'edificio (come definito dalla Regola Tecnica).

ADEGUAMENTI?

La nuova Regola tecnica (ai sensi dell'art.3 del Decreto) **non comporta adeguamenti** per le attività che, alla **data di entrata in vigore del decreto (7/7/2022)** ricadano in uno dei seguenti casi:

- a) siano già in regola con almeno uno degli adempimenti previsti agli articoli 3 (Valutazione dei progetti), 4 (Controlli di prevenzione incendio) e 7 (Deroghe) **del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151;**
- b) siano state progettate sulla base del Codice di prevenzione Incendi attualmente vigente, comprovati da atti rilasciati dalle amministrazioni competenti.

Cosa fare in caso di MODIFICHE/AMPLIAMENTI sugli edifici civili?

- Per gli interventi di modifica o di ampliamento delle attività esistenti alla data di entrata in vigore del decreto, la regola tecnica si applica a condizione che le **misure di sicurezza antincendio esistenti**, nella parte dell'attività non interessata dall'intervento, **siano compatibili con gli interventi da realizzare** (il Decreto richiama l'art.2 comma 3 del Codice);
- Per gli interventi di modifica o di ampliamento delle attività esistenti non rientranti nei casi di cui sopra si applicano le altre regole tecniche (definite all'art. 5 comma 1 bis del Codice) per quanto non disciplinato, si applicano **i criteri tecnici di prevenzione incendi di cui all'art. 15, comma 3, del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139** (il Decreto richiama l'art.2 comma 4 del Codice). Pertanto, in base a questo articolo, alle costruzioni, impianti, apparecchiature e prodotti soggetti alla disciplina di prevenzione incendi si applicano i criteri tecnici che si desumono dalle finalità e dai principi di base della materia, tenendo presenti anche le esigenze funzionali e costruttive delle attività interessate. In quest'ultimo caso è comunque possibile per il responsabile dell'attività applicare le disposizioni della Regola tecnica, all'intera attività.

CLASSIFICAZIONE



Le chiusure d'ambito sono classificate in base alle quote dei piani e del numero degli occupanti in:

- **SA:** chiusure d'ambito di edifici aventi quote di tutti i piani comprese in $h > 1$ metri fino ad un massimo di 12 metri di altezza, con un affollamento complessivo inferiore o uguale a 300 occupanti e che non includano compartimenti con Rvita pari a D1 o D2 (*degenze, terapia intensiva, sala operatoria*); oppure edifici fuori terra, ad un solo piano;
- **SB:** chiusure d'ambito di edifici aventi quote di tutti i piani ad $h \leq 24$ m e che non includono compartimenti con Rvita pari a D1, D2;
- **SC:** chiusure d'ambito di altri edifici

MINISTERO DELL'INTERNO

DM 25 gennaio 2019

(G.U. 05 febbraio 2019, n. 30)

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

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 della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, i requisiti di sicurezza antincendio delle facciate sono quelli di:

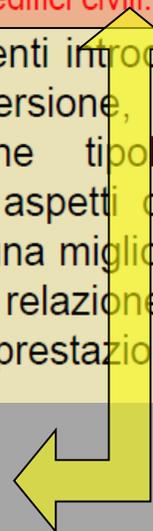
2. Ai fini del raggiungimento degli obiettivi previsti al comma 1, nelle more della valutazione sperimentale dei requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili, la guida tecnica

«Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili» allegata alla lettera circolare n. 5043 del 15 aprile

2013 della Direzione centrale per i rapporti con il pubblico e della difesa civile

Le facciate degli edifici civili

- ♦ lettera circolare del ministero dell'interno 31 marzo 2010, n. 5643
- ♦ **lettera circolare n. 5043 del 15 aprile 2013**
 - Guida Tecnica su: Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate degli edifici civili. Aggiornamento.
- ♦ Gli aggiornamenti introdotti riguardano, rispetto alla precedente versione, sia una più appropriata caratterizzazione tipologica delle facciate in relazione agli aspetti di sicurezza antincendio da garantire, sia una migliore impostazione formale del documento in relazione soprattutto alle specifiche caratteristiche prestazionali richieste.



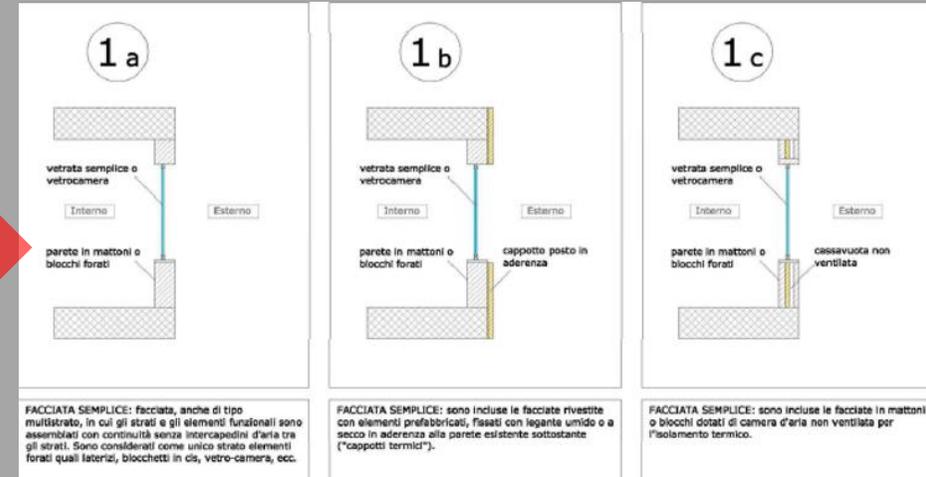
... pur raccomandandone l'utilizzo, la nuova Guida Tecnica, anche in attesa di ulteriori sviluppi conoscitivi a livello europeo, continuerà a mantenere lo status di "Documento Volontario di Applicazione" e, come avvenuto per la precedente versione, essa sarà da intendere riferita agli edifici aventi altezza antincendio superiore a 12 metri.

DEFINIZIONI

- 1. Chiusura d'ambito dell'edificio:** frontiera esterna dell'edificio ad angoli retti, orizzontale o verticale.
Nota Sono ricomprese nella definizione anche frontiere esterne *interrate*, frontiere tra edifici (es. intercapedini, pozzi luce, ...) o frontiere tra diversi edifici, se si riferiscono al volume d'aria.
Nota Ai fini della presente RTV si impiega la locuzione *chiusura d'ambito* intendendo *d'ambito dell'edificio*.
- 2. Copertura:** insieme dei componenti che costituiscono la porzione d'ambito sommitale dell'edificio, inclinata con un angolo $\alpha \leq 45^\circ$ rispetto al piano di riferimento.
- 3. Facciata:** insieme dei componenti che costituiscono una porzione d'ambito dell'edificio non ricompresa nella *copertura*.
Nota Nella *facciata* sono compresi intradossi di porticati ed oggetti.
- 4. Pelle:** ciascuno degli strati, anche realizzati con più materiali, di cui è formata una chiusura d'ambito dotata di intercapedine.
- 5. Intercapedine:** volume d'aria di separazione tra le pelli di una chiusura.
- 6. Fascia di separazione:** porzione di chiusura d'ambito costituita da elementi costruttivi aventi classe di resistenza al fuoco determinata e classificati per reazione al fuoco, atta a limitare la propagazione di incendio in direzione verticale dell'incendio.
- 7. Facciata a doppia pelle:** facciata dotata di intercapedine.
Nota Le facciate a doppia pelle possono avere pelli opache o vetrate.
- 8. Facciata semplice:** facciata non a doppia pelle.
Nota Sono considerati come unico strato elementi forati (es. laterizi, blocchetti in calcestruzzo, ecc.). Sono incluse le facciate rivestite con elementi prefabbricati, fissati alla parete umida o a secco in aderenza alla parete esistente sottostante, denominati *cappotti termoisolanti* in mattoni o blocchi dotati di camera d'aria non ventilata per l'isolamento termico.
- 9. Facciata a doppia pelle ventilata:** facciata a doppia pelle nella cui intercapedine si attiva una circolazione d'aria di tipo meccanico o naturale.
- 10. 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.
Nota Tale tipologia di facciata 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.
- 11. 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 (UNI EN 13119, EN 13830).
- 12. 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, ...).
- 13. Facciata chiusa:** facciata che non rispetta i criteri della facciata aperta.

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 calcestruzzo, vetro-camera, ecc.
- ◆ Sono incluse le facciate rivestite con elementi prefabbricati, fissati con legante umido o a secco in aderenza alla parete esistente sottostante (cappotti termici) e le facciate in mattoni o blocchi dotati di camera d'aria non ventilata per l'isolamento termico.



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.
 - Facciate a doppia parete non ventilata
 - Facciate a doppia parete ventilata non ispezionabile
 - Facciata a doppia parete ventilata ispezionabile





Le facciate a doppia pelle incrementano il rischio di propagazione dell'incendio da un piano all'altro, come hanno dimostrato grandi incendi, anche recenti che hanno coinvolto edifici di grande altezza.



REAZIONE AL FUOCO

1. I seguenti componenti delle *facciate* di tipo SB ed SC, comunque realizzate, devono possedere i requisiti di reazione al fuoco (capitolo S.1) di cui alla tabella V.13-1:
 - a) isolanti termici (es. cappotti non in kit, ...);
 - b) sistemi di isolamento esterno in kit (es. ETICS, cappotti in kit, ...);
 - c) guarnizioni, sigillanti e materiali di tenuta, qualora occupino complessivamente una superficie > 10% dell'intera superficie lorda della chiusura d'ambito;
 - d) gli altri componenti, ad esclusione dei componenti in vetro, qualora occupino complessivamente una superficie > 40% dell'intera superficie lorda della chiusura d'ambito.

Nota Sono inclusi gli elementi in vetro rivestiti da materiali combustibili (es. pellicole filtranti, ...).

Nota Nel caso in cui la funzione isolante della facciata sia garantita da un insieme di elementi unitamente commercializzati come kit, la classe di reazione a fuoco è riferita al kit nelle sue condizioni finali di esercizio e considerato il *materiale di rivestimento*. Negli altri casi gli elementi sono considerati *materiali per l'isolamento*, ai fini della prestazione di reazione al fuoco secondo il capitolo S.1.

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

Chiusura d'ambito	Gruppo di materiali
SB	GM2
SC	GM1

Tabella V.13-1: Gruppi di materiali per la reazione al fuoco degli elementi delle chiusure d'ambito

Per le Aree SB e SC devono essere impiegati materiali almeno appartenenti al gruppo GM2 e GM1

Gruppi di arredamento

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

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

Per le Aree SB e SC devono essere impiegati materiali almeno appartenenti al gruppo GM2 e GM1

Isolamento

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Isolanti protetti [1]	2	C-s2,d0	3	D-s2,d2	4	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]		C _L -s2,d0		D _L -s2,d2		E _L
Isolanti in vista [2], [4]	0, 0-1	A2-s1,d0	1, 0-1	B-s2,d0	1, 1-1	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3], [4]		A2 _L -s1,d0		B _L -s3,d0		B _L -s3,d0

[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 oppure prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0.

[2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente tabella

[3] Classificazione riferita a prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo comprensivo dell'isolamento di 300 mm

[4] Eventuale doppia classificazione italiana (componente esterno che ricopre su tutte le facce esposte alle fiamme il componente isolante - componente isolante a sé stante) riferita a *materiale isolante in vista* realizzato come prodotto a più strati di cui almeno uno sia componente isolante; quest'ultimo non esposto direttamente alle fiamme

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

Per le Aree SB e SC devono essere impiegati materiali almeno appartenenti al gruppo GM2 e GM1

Materiali per Impianti

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Condotte di ventilazione e riscaldamento	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	1	B-s3,d0
Condotte di ventilazione e riscaldamento preisolato [1]	0-1	B-s2,d0	0-1	B-s2,d0	1-1	B-s3,d0
Raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento ($L \leq 1,5$ m)	1	B-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s3,d0
Canalizzazioni per cavi per energia, controllo e comunicazioni [2]	0	[na]	1	[na]	1	[na]
Cavi per energia, controllo e comunicazioni [2] [3]	[na]	B2 _{ca} -s1,d0,a1	[na]	C _{ca} -s1,d0,a2	[na]	E _{ca}

[na] Non applicabile.

[1] Eventuale doppia classificazione italiana riferita a *condotta preisolata* con componente isolante non esposto direttamente alle fiamme; la prima classe è riferita alla condotta nel suo complesso (nel caso di superfici esterne non combustibili che offrano adeguate garanzie di stabilità e continuità anche nel tempo, la classe attribuita alla condotta nel suo complesso è 0), la seconda classe è riferita al componente isolante. La singola classe europea B-s2,d0 è ammessa solo se il componente isolante non è esposto direttamente alle fiamme per la presenza di uno strato di materiale incombustibile o di classe A1 che lo ricopre su tutte le facce, ivi inclusi i punti di interruzione longitudinali e trasversali della condotta.

[2] Prestazione di reazione al fuoco richiesta solo quando le canalizzazioni, i cavi elettrici o i cavi di segnale non sono incassati in materiali incombustibili.

[3] La classificazione aggiuntiva relativa al gocciolamento *d0* può essere declassata a *d1* qualora la *condizione d'uso finale* dei cavi sia tale da impedire fisicamente il gocciolamento (es. posa a pavimento, posa in canalizzazioni non forate, posa su controsoffitti non forati, ...).

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

RESISTENZA AL FUOCO E COMPARTIMENTAZIONE

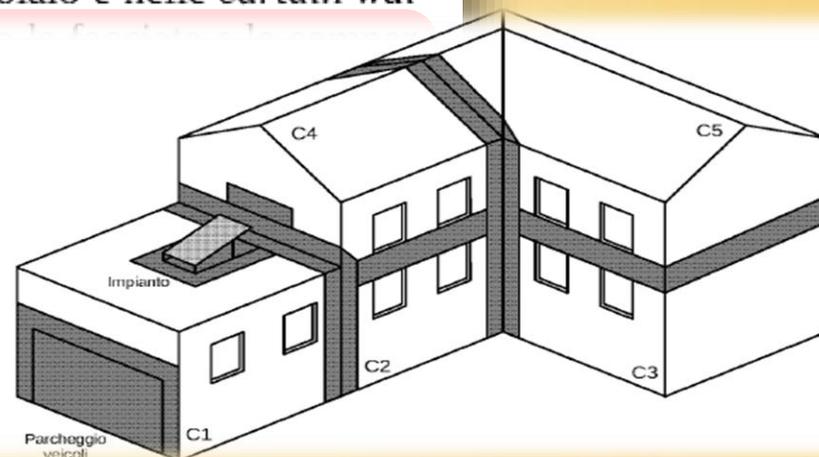
1. Le *chiusure d'ambito* di tipo SB ed SC devono possedere i requisiti di resistenza al fuoco di cui ai seguenti paragrafi.
2. Non sono richiesti requisiti di resistenza al fuoco per le chiusure d'ambito di edifici:
 - a) che hanno carico d'incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$ in tutti i 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).
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 al paragrafo V.13.5.
5. La conformità della chiusura d'ambito ai requisiti di resistenza al fuoco è comprovata con riferimento ad uno dei metodi indicati nel paragrafo V.13.6.

Copertura

1. In corrispondenza delle proiezioni degli elementi costruttivi di compartimentazione orizzontale e verticale sulla *copertura*, devono essere realizzate le *fasce di separazione*.
2. Le *coperture* di tipo SC devono essere interamente realizzate con le caratteristiche descritte nel paragrafo V.13.5.

Facciata semplice e Curtain wall

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 con le caratteristiche di compartimentazioni orizzontali e verticali con classe di resistenza al fuoco EI 30. Per *chiusure d'ambito* di tipo SC, detto elemento deve avere una classe di resistenza al fuoco almeno EI 60.



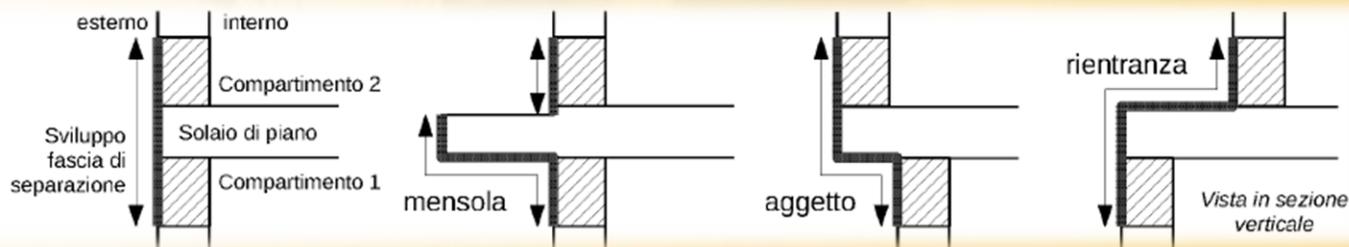
Facciata a doppia pelle ventilata

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

In facciata la Fascia di separazione orizzontale o verticale tra compartimenti limita la propagazione rispettivamente verticale e orizzontale dell'incendio ed è realizzata garantendo uno sviluppo totale maggiore o uguale a 1 m.

FASCE DI SEPARAZIONE

- In *facciata*, le fasce di separazione ed eventuali altre protezioni devono avere le seguenti caratteristiche:
 - realizzate con materiali in classe di reazione al fuoco non inferiore a A2-s1,d0;
 - 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).
 - 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.
- Nota Nell'illustrazione V.13-1 si riporta un esempio di realizzazione di *fasce di separazione e protezioni*.
- Le porzioni di *chiusura d'ambito* comprese nelle fasce di separazione ed in eventuali altre protezioni 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.



1. La fascia di separazione, per la quale è previsto il requisito di resistenza al fuoco, può essere verificata sperimentalmente secondo le seguenti norme:
 - a) EN 1364-1, per facciate semplici poggianti sui solai;
 - b) EN 1364-4, nel caso in cui la facciata di tipo *curtain walling* abbia una fascia di separazione che non include anche la struttura in tal caso il requisito di resistenza al fuoco può essere verificato sperimentalmente secondo le norme EN 1364-1 e EN 1364-4.
 - c) EN 1364-4, per facciate poggianti sui solai realizzati con elementi pesanti in calcestruzzo, pietra o muratura, oppure costituiti da materiali poco deformabili alle alte temperature, la verifica ai fini della classificazione di resistenza al fuoco può essere eseguita facendo ricorso ai metodi di cui al capitolo S.2.
Nota Al tale proposito si rammenta che il requisito EI 30 di una parete garantisce automaticamente anche il requisito E 30-ef oppure E 30-i.
 - d) EN 1364-4, per gli elementi di facciata realizzati con elementi di tipo leggero sono al momento indisponibili soluzioni basate su calcoli o riferimento a tabelle.
2. Per gli elementi strutturali la verifica ai fini della classificazione R 30-ef può essere eseguita facendo ricorso ai metodi di cui al capitolo S.2.
3. Per gli elementi strutturali la verifica ai fini della classificazione R 30-ef può essere eseguita facendo ricorso ai metodi di cui al capitolo S.2.
4. Le sigillature tra la facciata continua (*curtain walling*) e la costruzione possono essere verificate secondo la norma EN 1364-4.

Grazie per l'attenzione

