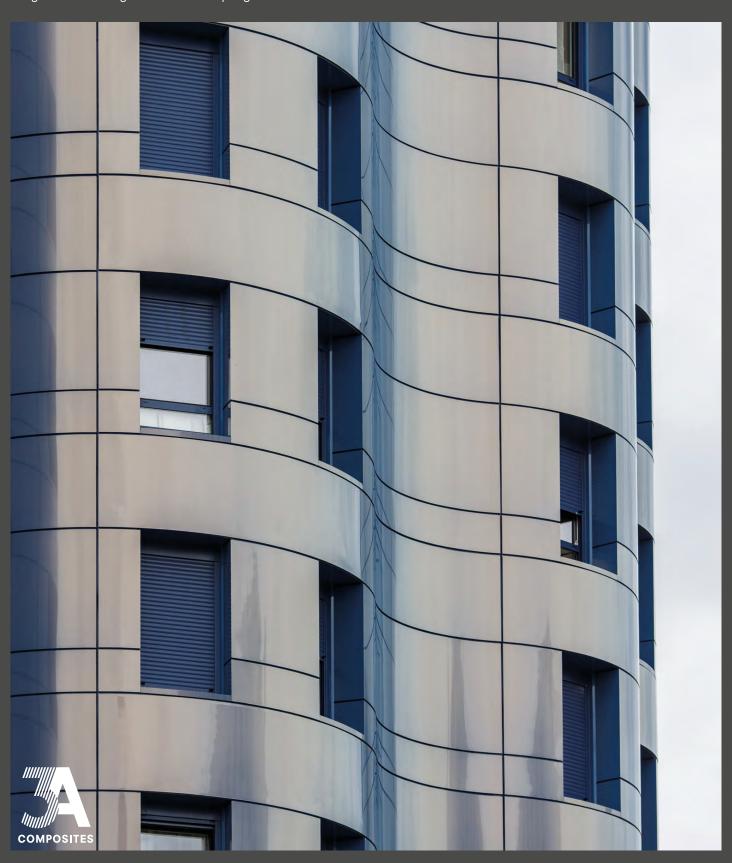
ALUCOBOND®

SICUREZZA ANTINCENDIO DEL RIVESTIMENTO DI FACCIATA

Scegliere i materiali giusti è essenziale per garantire la sicurezza.



INTRODUZIONE AL RIVESTIMENTO ANTI-PIOGGIA

- 4 Informazioni generali
- 5 Struttura portante
- 5 Isolamento termico
- 5 L'intercapedine e il tagliafuoco
- 5 Sottostruttura
- 5 Rivestimento

I VANTAGGI DI UNA FACCIATA RETROVENTILATA

- 6 Protezione da condensa e muffa
- 6 Protezione termica in inverno
- 6 Accumulo di calore negli ambienti interni
- 6 Protezione termica in estate
- 6 Protezione della parete portante
- 6 Protezione dalla pioggia
- 6 Riciclaggio

NOZIONI SUL FUOCO

- 7 Classificazioni in uso nelle normative antincendio
- 7 Categorie di edifici
- 9 Reazione al fuoco
- 15 Resistenza al fuoco

TIPI DI MATERIALI PER IL RIVESTIMENTO ANTI-PIOGGIA

- 16 HPL
- 16 Pannelli compositi minerali
- 16 Fibrocemento
- 16 Pannelli realizzati con fibre in lana di roccia
- 16 ACP o ACM

PRESTAZIONI DEL RIVESTIMENTO IN CASO DI INCENDIO

- 17 Informazioni generali
- 17 Confronto dei valori PCS

DETRITI

19 Informazioni generali

TOSSICITÀ

21 Informazioni generali

RINFORZI INCOLLATI

23 Informazioni generali

INTRODUZIONE .

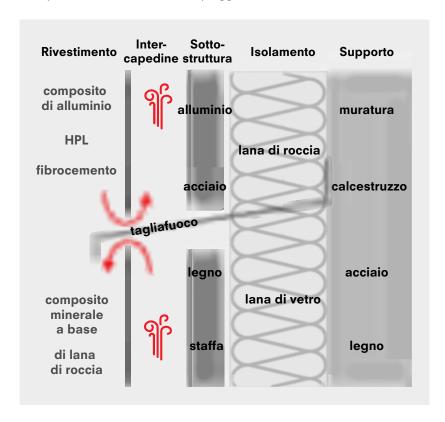
Edifici residenziali, edifici di media-elevata altezza, edifici pubblici (ERP)... non è sempre facile capire quali norme siano le più adatte in termini di sicurezza antincendio, né come applicarle.

In qualità di esperti nel rivestimento di facciate composite in alluminio (ACM), è nostro dovere informarvi e guidarvi in modo chiaro e semplice, così da evitare che usiate prodotti non adatti al vostro progetto.

INTRODUZIONE AL RIVESTIMENTO ANTI-PIOGGIA

Una facciata ventilata è una costruzione che, tra lo strato di isolamento e quello di rivestimento, è munita di un'intercapedine. Questa è aperta verso l'alto e verso il basso, proprio come i giunti del rivestimento. Dato che le temperature sono più ridotte nella parte superiore della struttura, si viene a creare un effetto di ventilazione naturale con la circolazione dell'aria dal basso verso l'alto. Grazie a questo fenomeno si regola la temperatura, si riduce l'escursione termica, si risparmia energia e si estende la durata di vita dei materiali.

Componenti dei rivestimenti anti-pioggia:



INTRODUZIONE

Struttura portante

La struttura portante è la parte strutturale dell'edificio che sostiene il carico della facciata. La sottostruttura viene fissata alla struttura portante. In genere gli strati superficiali (come intonaco e rivestimenti) non possono reggere alcun carico.

Isolamento termico

L'isolamento termico è lo strato termoisolante che si trova tra il telaio di supporto strutturale e la zona di retroventilazione. A seconda del materiale in uso, può svolgere anche funzioni inerenti alla protezione antincendio e all'isolamento acustico.

L'intercapedine e il tagliafuoco

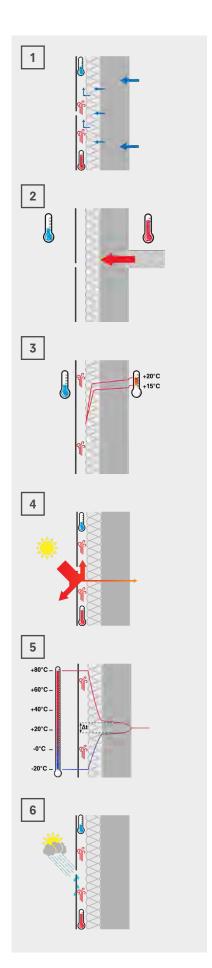
L'intercapedine (zona di retroventilazione) è lo spazio compreso tra la superficie posteriore del rivestimento e la superficie anteriore della parete o dell'isolamento termico; è attraversata dall'aria esterna. Il suo obiettivo è proteggere gli strati sottostanti dall'umidità, drenare l'acqua piovana e di condensa e ridurre l'accumulo di calore in estate (crea quindi un isolamento termico tanto in estate quanto in inverno). In caso di incendio, però, si genera il cosiddetto "effetto camino". Per impedirlo è necessario un tagliafuoco, che suddivide o chiude l'intercapedine dietro la facciata così da limitare la diffusione di fiamme e fumo.

Sottostruttura

Alluminio leggero, acciaio e legno compensano le irregolarità dell'involucro edilizio e sostengono il rivestimento esterno.

Rivestimento

I rivestimenti sono formati da elementi con giunti aperti o chiusi / sottostanti oppure da elementi affiancati o sovrapposti. Proteggono dagli agenti atmosferici e definiscono il design complessivo della facciata, offrendo una vasta gamma di possibilità estetiche.



I VANTAGGI DI UNA FACCIATA RETROVENTILATA

1. Protezione da condensa e muffa

Non c'è nulla che impedisca la diffusione del vapore e non ci sono problemi di muffa e umidità perché la facciata "respira".

2. Protezione termica in inverno

Lo strato di isolamento termico all'esterno dell'edificio protegge la costruzione al cento per cento, senza ponti termici all'altezza del solaio e delle pareti divisorie. Con la penetrazione delle staffe nello strato isolante si hanno ponti termici puntuali anziché lineari, limitati da un rivestimento più leggero. Meno staffe, poi, significa meno ponti termici.

3. Accumulo di calore negli ambienti interni

Grazie all'accumulo termico nelle pareti e nei soffitti dell'edificio, le variazioni di temperatura si riducono e il comfort dei locali aumenta.

4. Protezione termica in estate

In estate, lo strato di isolamento termico esterno protegge dalla canicola. L'intercapedine consente infatti di allontanare l'aria calda in eccesso verso l'alto.

5. Protezione della parete portante

Grazie allo strato di isolamento termico esterno non si hanno crepe dovute a sbalzi di temperatura. Il rivestimento si espande liberamente, evitando così il contatto diretto tra il muro e gli agenti atmosferici. Di conseguenza, la longevità dell'edificio aumenta.

6. Protezione dalla pioggia

Il deflusso dell'acqua dall'intercapedine e l'evaporazione di qualsiasi fonte di umidità avvengono nella zona di retroventilazione. Se l'intercapedine della facciata si inumidisce per via dei giunti aperti, l'umidità evapora in maniera naturale grazie all'effetto ventilazione.

7. Riciclaggio

La facciata ventilata permette di separare i componenti con grande facilità; i materiali risultano semplici da smistare anche in fase di smontaggio e di conseguenza si prestano a essere facilmente riciclati.



NOZIONI SUL FUOCO

Per svilupparsi e diffondersi, il fuoco ha bisogno di tre elementi:

- una fonte di calore (fonte di fuoco)
- un agente ossidante, in genere l'ossigeno
- del carburante (materiale)

Il fuoco nasce dalla combustione dell'ossigeno dell'aria ambiente e di un combustibile solido, liquido o gassoso, quando la fonte di calore coinvolta raggiunge una temperatura critica detta "di accensione".

Il calore generato dalla combustione di un qualsiasi materiale si propaga contemporaneamente per irraggiamento, convezione e conduzione. È quindi importante classificare i materiali in base alla loro combustibilità e alla loro applicazione.

Classificazioni in uso nelle normative antincendio

I requisiti di sicurezza dipendono dalla curva di sviluppo dell'incendio. Le classificazioni antincendio si basano su 3 aspetti fondamentali:

- categorie di edifici
- reazione al fuoco
- resistenza al fuoco

Categorie di edifici

Il tipo di edificio determina tutta una serie di requisiti necessari in termini di progettazione antincendio. All'inizio della costruzione e in fase di pianificazione, il progettista deve stabilire la classe tecnica, operativa e costruttiva a cui l'edificio dovrà conformarsi.

- Abitazioni: normativa edilizia del 2019, documento B approvato, volume 1
- Edifici diversi da abitazioni: normativa edilizia del 2019, documento B approvato, volume 2

Table 12.1 Reac	tion to fire perio	ormance of external surfac	e or watts	
Building type	Building height	Less than 1000mm from the relevant boundary	1000mm or more from the relevant boundary	
'Relevant buildings' as defined in regulation 7(4) (see paragraph 12.11)		Class A2-s1, d0 ⁽¹⁾ or better	Class A2-s1, d0 ⁽¹⁾ or better	
Assembly and recreation	More than 18m	Class B-s3, d2 ⁽²⁾ or better	From ground level to 18m: class C-s3, d2 ⁽³⁾ or better	
			From 18m in height and above: class B-s3, d2 ⁽²⁾ or better	
	18m or less	Class B-s3, d2 ⁽²⁾ or better	Up to 10m above ground level: class C-s3, d2 ⁽³⁾ or better	
			Up to 10m above a roof or any part of the building to which the public have access: class C-s3, d2 ⁽³⁾ or better ⁽⁴⁾	
			From 10m in height and above: no minimum performance	
Any other building	More than 18m	Class B-s3, d2 ⁽²⁾ or better	From ground level to 18m: class C-s3, d2 ⁽³⁾ or better	
			From 18m in height and above: class B-s3, d2 ⁽²⁾ or better	
	18m or less	Class B-s3, d2 ⁽²⁾ or better	No provisions	

NOTES:

In addition to the requirements within this table, buildings with a top occupied storey above 18m should also meet the provisions of paragraph 12.6.

In all cases, the advice in paragraph 12.4 should be followed.

- 1. The restrictions for these buildings apply to all the materials used in the external wall and specified attachments (see paragraphs 12.10 to 12.13 for further guidance).
- 2. Profiled or flat steel sheet at least 0.5 mm thick with an organic coating of no more than 0.2mm thickness is also acceptable.
- 3. Timber cladding at least 9mm thick is also acceptable.
- 4. 10m is measured from the top surface of the roof.

Nota: classi secondo la BS EN 13501-1

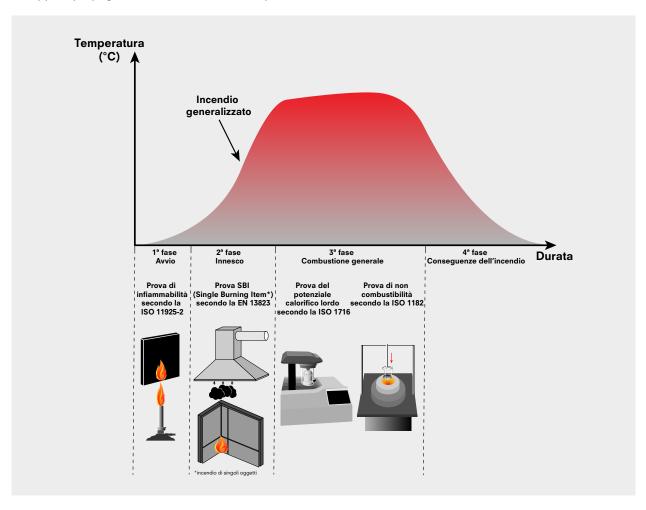
Reazione al fuoco

Per molto tempo, le singole classificazioni nazionali sono state utilizzate nella costruzione delle facciate. La "classe 0" adottata in Gran Bretagna o la "classificazione M" in uso in Francia si basavano soltanto sulla propagazione della fiamma sul materiale. Il materiale composito in alluminio (ACM) con nucleo in polietilene (PE) era un materiale in classe 0 (classe D secondo la BS EN 13501-1) in combinazione a un isolamento con limite minimo di combustibilità, stessa classe nella quale rientrava l'ACM FR o A2 (difficilmente infiammabile o non combustibile). Non essendoci alcuna distinzione tra materiali sicuri e rischiosi, ciò conduceva inevitabilmente all'utilizzo del prodotto più economico: l'ACM PE.

Dopo aver confrontato i vari metodi di prova, nazionali e comunitari, i governi hanno imparato la lezione. Hanno infatti sostituito la propria classificazione con quella europea secondo la BS EN 13501-1, che con le sue "Euroclassi" descrive le diverse fasi dell'incendio.

Un prodotto sottoposto a classificazione europea deve superare 4 prove che simulano le prime 3 fasi di sviluppo dell'incendio:

Sviluppo e propagazione dell'incendio nel tempo





Prova di infiammabilità secondo la ISO 11925-2

Lo scopo di questa prova è valutare l'infiammabilità di un campione posizionato in verticale e sottoposto a una fiamma ridotta (da 0,8 kW) che attacca il bordo e/o la superficie del materiale a un angolo di 45°. L'esposizione si protrae per 15 o 30 secondi.

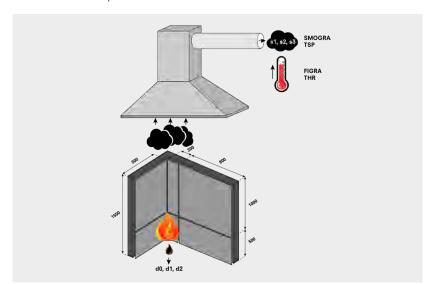
Sotto al materiale da testare si mette un piccolo recipiente con due strati di carta filtrante così da raccogliere eventuali gocce e/o detriti infuocati e determinare l'infiammabilità della carta filtrante.

Durante e dopo l'esposizione al fuoco si analizza il percorso della fiamma per verificare che raggiunga 150 mm durante i 20 o 60 secondi successivi all'attacco, in base alla classe desiderata.

Prova SBI (Single Burning Item*) secondo la EN 13823

Questa prova si utilizza per stabilire il contributo di un materiale alla propagazione di un incendio. Per simulare tale proprietà si posiziona nell'angolo di una stanza un oggetto che brucia trasmettendo un flusso di calore alle pareti vicine.

Il materiale viene messo contro due pareti verticali di dimensioni diverse che formano un angolo di 90°. Il pannello più piccolo misura 0,5 m x 1,5 m e quello più grande 1 m x 1,5 m. Il provino viene esposto per 20 minuti alle fiamme di un bruciatore di intensità pari a circa 30 kW, posizionato nell'angolo interno delle due pareti.



I parametri di classificazione della prova SBI sono il tasso di crescita dell'incendio (FIGRA = FIre Growth RAte), la diffusione laterale della fiamma (LFS = Lateral Flame Spread) e il rilascio totale di calore (THR600s). Ci sono inoltre parametri di classificazione inerenti alla produzione di fumo, come il tasso di crescita del fumo (SMOGRA = SMOke Growth RAte) e la produzione totale di fumo (TSP600s), e parametri relativi allo sviluppo di goccioline e/o particelle infuocate nei primi 600 secondi di prova.

^{*} incendio di singoli oggetti

Prova del potenziale calorifico lordo secondo la ISO 1716

Questo metodo di prova consente di determinare la quantità massima di calore generata dalla combustione completa di un materiale, detta "potere calorifico" ed espressa in MJ/kg.

Il potere calorifico si calcola in base all'aumento della temperatura; tiene in considerazione eventuali perdite di calore così come il calore latente del vapore acqueo.

Una quantità predefinita di prodotto polverizzato o frammentato (in genere pari a 0,5 g) viene posta in un crogiolo e miscelata a una quantità identica di additivo combustibile (olio di paraffina). I cavi di ignizione vengono introdotti nel supporto, a diretto contatto con il provino. Una volta che il supporto è inserito nella bomba calorimetrica ad alta pressione, viene riempito di ossigeno e poi sottoposto a una pressione crescente fino a quando non esplode.

Il potenziale termico espresso in MJ/kg viene convertito in MJ/m² a seconda del peso e dello spessore del materiale. Questo valore è essenziale per stabilire la sicurezza del rivestimento anti-pioggia.



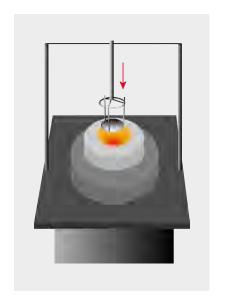
La prova è eseguita su campioni cilindrici di 45 mm di diametro e 50 mm di altezza, mantenuti in posizione verticale da uno specifico supporto all'interno di un forno a 750 °C. La temperatura del forno viene misurata tramite termocoppie.

La prova continua per 60 minuti o fino al raggiungimento di un equilibrio termico. In base all'aumento di temperatura ($\Delta T \leq 30$ °C o 50 °C), alla perdita di massa ($\Delta m \leq 50$ %) e alla durata dell'ignizione (0 oppure \leq 20 secondi) si ottengono tre diversi criteri di classificazione.

I risultati delle prove permettono di ottenere i 3 seguenti criteri di classificazione delle Euroclassi:

- Contributo all'incendio:
 - A1 e A2: nessun contributo significativo all'incendio = materiale non combustibile
 - B: contributo all'incendio molto ridotto = materiale scarsamente combustibile
 - C: contributo all'incendio ridotto = materiale combustibile
 - D: contributo all'incendio medio = materiale combustibile
 - E: contributo significativo all'incendio = materiale combustibile con prova di ignizione da 20 secondi
 - F: materiale non classificato o facilmente infiammabile
- Opacità del fumo (la lettera "S" sta per "smoke"):
 - S1: produzione di fumo molto ridotta
 - S2: produzione di fumo ridotta
 - S3: produzione di fumo elevata





- Gocciolamento (la lettera "D" sta per "droplet"):

D0: goccioline ardenti inesistenti

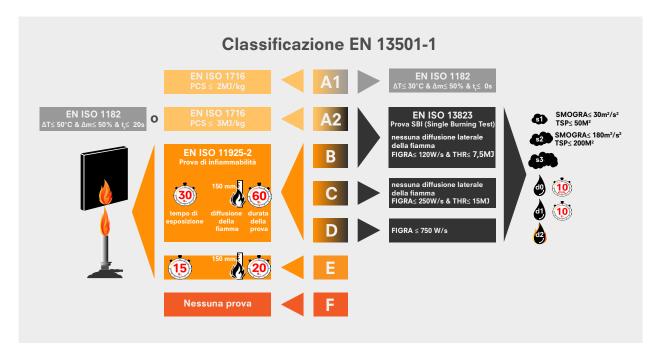
D1: goccioline ardenti che permangono fino a 10 secondi

D2: goccioline ardenti

In sintesi:

ALUCOBOND® PLUS (classe B-s1,d0) è caratterizzato da un contributo all'incendio molto ridotto; è un materiale scarsamente combustibile con produzione di fumo molto ridotta e goccioline ardenti inesistenti.

ALUCOBOND® A2 (classe A2-s1,d0) è caratterizzato da un contributo pressoché nullo all'incendio; è un materiale non combustibile con produzione di fumo ridotta e goccioline ardenti inesistenti.



In casi particolari, come in presenza di materiali edilizi rivestiti A1 (ad esempio metalli solidi verniciati), occorre verificare il comportamento al fuoco della superficie verniciata con una prova SBI.

Prove su larga scala secondo la BS 8414

Le prove secondo la BS 8414 simulano la fuoriuscita delle fiamme dai compartimenti antincendio attraverso una finestra posta alla base della parete (catasta \approx 400 kg / legno \approx 300 kW).

La parte 1 coinvolge pareti in muratura.

La parte 2 coinvolge un telaio di peso ridotto.

Durata della prova: esposizione – 15 minuti / osservazione – 30 minuti

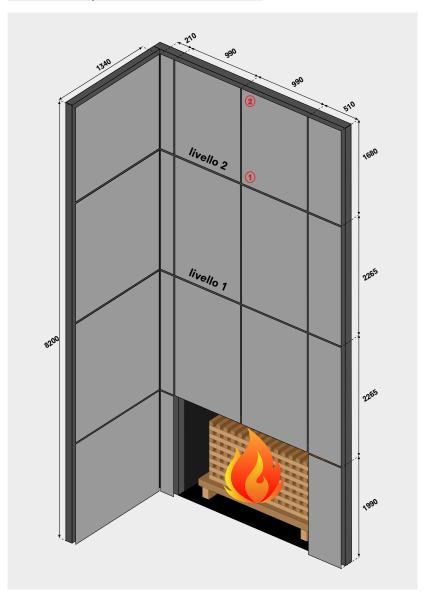
Criteri di fallimento nel Regno Unito:

- Temperatura superiore a 600 °C al livello 2 per almeno 30 secondi ed entro 15 minuti dall'inizio della prova.
- Conclusione anticipata se le fiamme visibili superano il bordo dell'installazione di prova entro 30 minuti dall'inizio della prova.

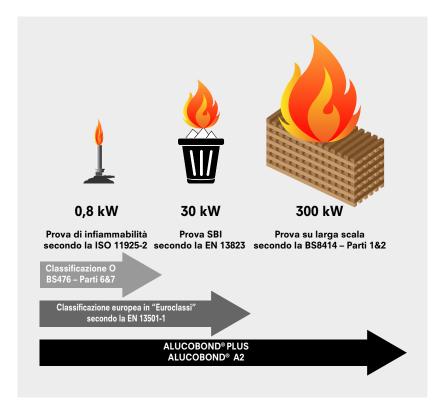




Installazione di prova secondo la BS8414 2015



Confronto della fonte di fuoco di prove diverse:



ALUCOBOND® ha eseguito le prove su larga scala previste dalla BS 8414 e ha ottenuto una valutazione conforme alla BR 135:

ALUCOBOND®	Sistema	Sottostrato	Isolamento	Barriera dell'intercapedine
PLUS	Rivettato	Parete di montanti in legno	ROCKWOOL DUO SLAB 80 mm	Siderise Lamatherm RH25
PLUS	Pannello scatolato	Muratura	ROCKWOOL DUO SLAB 80 mm	Acciaio dolce galvanizzato
PLUS	Pannello scatolato	Parete di montanti in legno	ROCKWOOL DUO SLAB 80 mm	Acciaio dolce galvanizzato
A2	Pannello scatolato	Muratura	ROCKWOOL DUO SLAB 80 mm	Acciaio dolce galvanizzato
A2	Pannello scatolato	Parete di montanti in legno	ROCKWOOL DUO SLAB 80 mm	Siderise Lamatherm RH25

Resistenza al fuoco

La resistenza al fuoco indica la capacità di una costruzione di resistere a un incendio generalizzato che coinvolge 2 stanze o 2 edifici.

La classificazione europea, espressa in minuti di resistenza (15-30-60-90-120-180-240 minuti), si basa su 4 criteri, di cui però solo 3 sono rilevanti per i sistemi di rivestimento.

Resistenza R applicata agli elementi portanti

R = Resistenza meccanica o capacità portante

Con questi criteri è possibile stabilire se l'elemento o la struttura portante può resistere ad azioni e/o carichi specifici. Seppur sottoposto a sollecitazione meccanica, deve resistere all'esposizione al fuoco senza perdere la propria stabilità strutturale.

- Perdita di stabilità
- Velocità di deformazione o deflessione (travi)
- Deformazione verticale (colonne, pareti)



E = Controllo di fiamme e gas caldi

Con questi criteri è possibile stabilire se i divisori, sottoposti all'incendio da un solo lato, impediscono il passaggio di fiamme o gas caldi.

- Nessuna fiamma (ignizione del cotone)
- Nessuna crepa critica

Resistenza I applicata agli elementi di separazione

I = Isolamento termico

Con questi criteri è possibile stabilire se l'elemento di separazione può impedire il passaggio di calore. L'elemento in questione deve fornire un isolamento termico sufficiente per proteggere le persone vicine.

-
$$\Delta T_{max} \le 180 \, ^{\circ}C$$

Il rivestimento anti-pioggia non deve essere dotato di resistenza al fuoco. Tale proprietà è già garantita dalla parete portante e dallo strato di isolamento della costruzione.

La resistenza al fuoco è però necessaria per le barriere dell'intercapedine (tagliafuoco).







TIPI DI MATERIALI PER IL RIVESTIMENTO ANTI-PIOGGIA

QUALI SONO LE DIVERSE TIPOLOGIE DI MATERIALI USATE PER IL RIVESTIMENTO ANTI-PIOGGIA?

HPL (High Pressure Laminate*): è costituito da fibre di legno o carta (60-70%) e da un legante a base di resina fenolica (30-40%). Tali componenti sono per loro natura combustibili e di conseguenza vantano una scarsa reazione al fuoco. Benché sia possibile migliorarne le prestazioni con ritardanti di fiamma (HPL FR), il potenziale calorifico di questi materiali rimane elevato. L'HPL A2 è un pannello a riempimento minerale dotato di superficie in HPL. Vanta un basso potenziale calorifico e buone prestazioni in termini di reazione al fuoco.

Pannelli compositi minerali: sono lastre di copertura realizzate dallo stampo di malta in resina poliestere. L'elevata percentuale di resina, per sua natura combustibile, si traduce in un potenziale termico elevato. Benché sia possibile migliorarne le prestazioni con ritardanti di fiamma, il potenziale calorifico di questi materiali rimane elevato.

Fibrocemento: è un materiale composito ottenuto da una miscela omogenea di cemento, sabbia e cellulosa. Vanta un basso potenziale calorifico e buone prestazioni in termini di reazione al fuoco.

Pannelli realizzati con fibre in lana di roccia e resine termoindurenti. Vantano un basso potenziale calorifico e buone prestazioni in termini di reazione al fuoco. La lana di roccia ottenuta dal basalto, una roccia vulcanica, è in grado di accumulare il calore (capacità termica elevata) e rilasciarlo gradualmente (conducibilità termica ridotta): durante un incendio, quindi, dà tempo ai servizi di emergenza di spegnere le fiamme e impedire che si riattizzino. Esiste però il rischio di combustione per braci vive.

ACP o ACM (Aluminium Composite Panels / Materials**): sono pannelli formati da due fogli di alluminio verniciati e legati ai due lati a un nucleo. Esistono 3 tipologie di prodotti compositi di alluminio sul mercato:

- Compositi di alluminio con nucleo in PE (100% polietilene) Questi pannelli sono combustibili (classe D-E secondo la BS EN 13501-1).
- Compositi di alluminio con nucleo in FR (circa 70% minerale) equivalenti ad ALUCOBOND® PLUS – Questi pannelli sono trattati con ritardanti di fiamma e vantano buone prestazioni in termini di reazione al fuoco (classe B secondo la BS EN 13501-1). Potenziale calorifico (nucleo) ≤ 13,6 MJ/kg secondo l'MHCLG 2020.
- Compositi di alluminio con nucleo A1/A2 (minimo 90% minerale) equivalenti ad ALUCOBOND® A2 – Questi pannelli non sono combustibili e vantano ottime prestazioni in termini di reazione al fuoco (classe A1/A2 secondo la BS EN 13501-1). Potenziale calorifico ACM A2 ≤ 3,0 MJ/kg, potenziale calorifico ACM A1 ≤ 2,0 MJ/kg.

^{*} laminato ad alta pressione

^{**} pannelli / materiali compositi di alluminio

PRESTAZIONI DEL RIVESTIMENTO IN CASO DI INCENDIO

PRESTAZIONI DEL RIVESTIMENTO IN CASO DI INCENDIO

Perché la massa combustibile dei materiali di rivestimento (PCS o potenziale termico) è tanto importante?

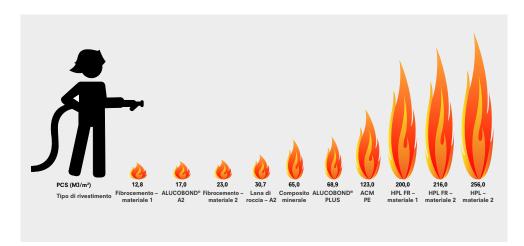
Il potenziale termico è l'energia prodotta dalla combustione completa di un materiale. In altre parole, determina la quantità di calore immesso nell'incendio dal materiale in questione. Maggiore l'apporto di calore, maggiore la propagazione del fuoco. Il valore PCS, espresso in MJ/kg, viene convertito in MJ/m² per il confronto di facciate diverse.

CONFRONTO DEI VALORI PCS

Di solito, minore il potere calorifico di un prodotto (PCS in MJ / m^2), migliore la sicurezza antincendio. Per quanto riguarda i sistemi anti-pioggia, il valore del rivestimento della facciata e quello dell'isolamento in uso andrebbero sommati tra loro. Noi abbiamo confrontato il carico di incendio dei vari materiali di rivestimento sulla base di valori statici simili, e quello di svariati tipi di isolamento con la medesima resistenza termica $U=0.2~\rm W/m^2 K$.

ALUCOBOND® A2 è uno dei rivestimenti migliori in assoluto con soli 17 MJ/m².

ALUCOBOND® PLUS è un prodotto intermedio ritardante di fiamma con meno di 80 MJ/m².



RIVESTIMENTI

PCS (MJ/m²)
Tipo di isolamento

Tipo di isolam

ISOLAMENTI

=

CARICO DI INCENDIO TOTALE DELLA FACCIATA

PRESTAZIONI DEL RIVESTIMENTO IN CASO DI INCENDIO

Stima dei carichi di incendio sulla base di incendi noti

Grenfell Tower, Londra, 2017. L'edificio era dotato di un rivestimento in ACM PE con schiuma PIR: sommando i valori PCS dei materiali (citati) si ottiene un valore elevatissimo: 123 + 216 = 339 MJ/m².

Edificio residenziale Adoma per lavoratori migranti, Digione, 2010. L'edificio era dotato di pannelli ETICS / EWI con polistirene espanso. Il valore del carico di incendio superava i 111 MJ/m².

Studentato, Bolton, 2019. L'edificio era dotato di un rivestimento in HPL con schiuma PIR, da cui si ricava un carico di incendio elevatissimo: 256 + 216 = 472 MJ/m².

Lakanal House, Camberwell, 2009. L'edificio era dotato di un rivestimento in HPL con polistirene espanso, da cui si ricava un carico di incendio elevatissimo: $256 + 111 = 367 \text{ MJ/m}^2$.

Utilizzando ALUCOBOND® A2 con lana di roccia si ricava un carico di incendio pari a 17 + 7 = 24 MJ/m². Un valore a dir poco insignificante.

DETRITI

Esistono due ragioni valide per prendere in considerazione i detriti:

- 1. Non si mettono a repentaglio i residenti e gli operatori di emergenza durante l'evacuazione
- 2. Non si creano incendi secondari dovuti alla caduta di parti ardenti

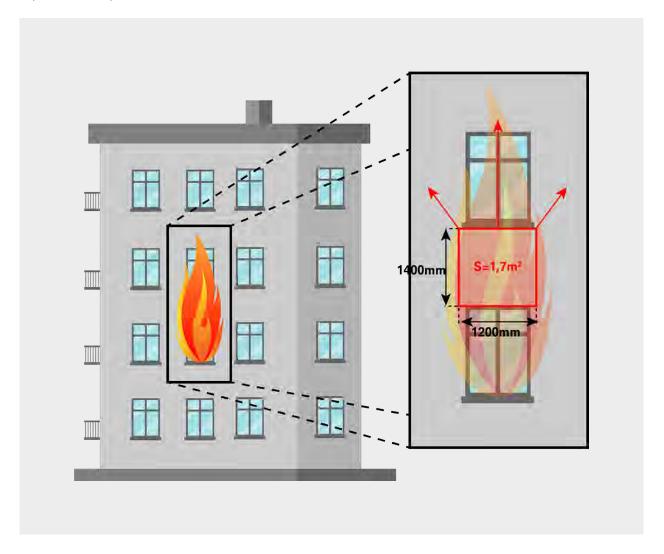
Il crollo degli elementi di copertura, inclusa la struttura di supporto, aumenta in maniera costante durante l'incendio. In base ai materiali scelti, i pezzi caduti possono avere peso e dimensioni ridotte e quindi non costituire alcun rischio oppure avere quantità, peso e rischio notevoli.

Gli oggetti in caduta permangono nell'area di regressione della fiamma. Nel caso di ALUCOBOND® hanno peso e dimensioni ridotti.

ALUCOBOND® si associa a una caduta di detriti ridotta.

Tale proprietà si spiega come segue:

Durante un incendio, e durante una simulazione secondo la BS8414, la fonte di fuoco prossima all'architrave raggiunge una temperatura pari a circa 1000 °C. I materiali di questa parte della facciata (nell'esempio riportato qui sotto, la superficie è pari a 1,7 m²) bruciano, si sciolgono, esplodono o si espandono, rompendo così i materiali circostanti.



DETRITI

La classificazione antincendio ha un ruolo essenziale per ridurre la superficie esposta: un prodotto B vedrà distrutta una superficie maggiore rispetto a un prodotto A2.

Fortunatamente, possiamo limitare la caduta di oggetti:

- Utilizzando il rivestimento più leggero possibile. Perfino i materiali con buone prestazioni in termini di reazione al fuoco (classi A1/A2), se pesanti come la ceramica, il fibrocemento o i pannelli a base di lana di roccia, finiscono per cadere dall'area blu.
- 2. Utilizzando rivestimenti leggeri si utilizzano anche staffe più piccole. Di conseguenza, gli oggetti in caduta hanno un peso ridotto. ALUCOBOND® richiede le staffe più piccole sul mercato.
- 3. Utilizzando un prodotto che assicuri la maggiore distanza possibile tra i montanti, dato che questo significa avere meno profili di supporto per m² e quindi meno profili in caduta. ALUCOBOND® ha una rigidità tale da consentire distanze molto elevate.

Analizzando nel dettaglio i rapporti di prova disponibili (ad es. MHCLG – prova 8414), notiamo che i detriti cadono durante il 10° e il 30° minuto di prova, a prescindere dalla combinazione di isolamento e rivestimento presente. Occorre dunque non solo prendere in considerazione il peso e le dimensioni massime dei detriti dopo i primi 10 minuti di prova, ma anche confrontare gli elementi della facciata in base al peso totale di detriti generati dall'incendio durante la prova nel suo complesso.

Confronto della quantità di detriti durante la prova secondo la BS8414 per diversi materiali di rivestimento:



TOSSICITÀ

Spesso i requisiti di tossicità dei materiali sono legati alla valutazione sanitaria dei prodotti da costruzione per ambienti interni (AgBB, versione del giugno del 2012) in termini di emissione di VOC (composti organici volatili) e SVOC (composti organici semivolatili).

Stando alla normativa francese sui VOC, ALUCOBOND® PLUS e ALUCOBOND® A2 soddisfano i requisiti della categoria migliore, la classe A+.

In caso di incendio, però, il certificato di emissione di VOC e SVOC non basta più a garantire la non tossicità dei materiali. Le fiamme producono una gran quantità di fumo tanto all'interno dell'edificio (con mobili, elettrodomestici, vernici, ecc.) quanto all'esterno. Questo, proveniente dalla facciata in fiamme, può penetrare nella struttura prima che gli ambienti interni prendano fuoco, tramite i condotti di ventilazione o semplicemente tramite finestre aperte / rotte.

Come sappiamo, l'inalazione di fumo è la principale causa di morte e lesioni in caso di incendio!

Una volta esposta al fumo, infatti, la vittima diventa inabile (perdita di coscienza) e, qualora non venga tratta in salvo, è probabile che non sopravviva. Inabilità e letalità si possono stimare sulla base della frazione di dose efficace (FED = Fractional Effective Dose) secondo gli standard ISO 13571 (perdita di coscienza) o ISO 13344 (letalità).

Se la FED è pari a 1, metà dei soggetti esposti al fumo diventeranno inabili o non sopravviveranno affatto.

ALUCOBOND® A2 soddisfa i requisiti delle carrozze e delle gallerie ferroviarie (ad es. LUL).

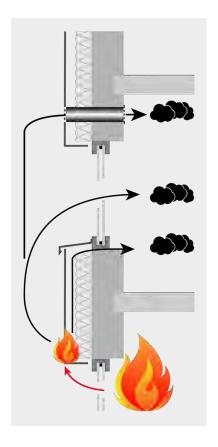
Diversi laboratori indipendenti hanno analizzato i compositi di alluminio. Gli studi si sono dedicati alla propagazione degli incendi, ma anche e soprattutto alla tossicità dei materiali. Nulla di cui ALUCOBOND® PLUS e ALUCOBOND® A2 debbano preoccuparsi, comunque! Si tratta degli unici materiali di rivestimento delle facciate che si rivelano atossici in caso di incendio!

Esistono 2 diverse pubblicazioni online che confrontano la tossicità di numerosi compositi di alluminio (PE, FR e A2) abbinati a vari materiali isolanti:

- Studio della tossicità dei sistemi di rivestimento realizzato dal Dottor Jim Glockling: https://www.gov.uk/government/publications/fire-safety-ap-proved-document-b
- Studio del comportamento al fuoco della facciata realizzato da Efectis e dalla University of Ulster: https://efectis.com/wp-content/uploads/2018/05/Study_fire_behaviour_facadetest.pdf

In questo studio, gli spessori dello strato isolante non rappresentano quelli necessari per soddisfare le normative termiche in vigore (sono del 50% circa inferiori), di conseguenza l'influsso dello strato isolante è ridotto

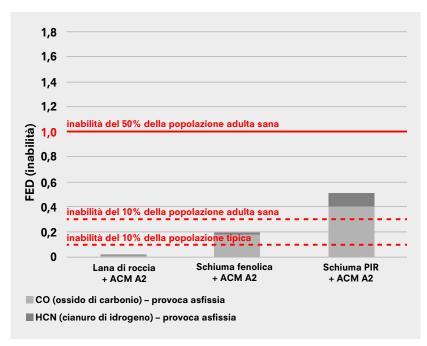




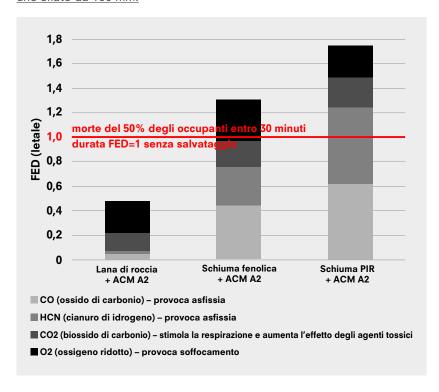
TOSSICITÀ

rispetto al composito di alluminio. Ad ogni modo si evince la non tossicità di ALUCOBOND® PLUS (FR) e ALUCOBOND® A2. Vista l'importanza di scegliere lo strato isolante migliore, si consigliano lane minerali.

Contributo alla inabilità in 30 minuti (ISO 13571) di CO e HCN, che entrano in un locale di 50 m³ dallo strato di rivestimento tramite uno sfiato da 100 mm:



Contributo alla letalità in 30 minuti (ISO 13344) di CO, HCN e $\rm CO_2$ in assenza di $\rm O_2$ che entrano in un locale di 50 m³ dallo strato di rivestimento tramite uno sfiato da 100 mm:



RINFORZI INCOLLATI

Il vantaggio di ALUCOBOND® è che si può aumentare la dimensione dei pannelli scatolati anche in presenza di forti carichi di vento, fissando uno o più rinforzi sul retro (linee blu tratteggiate).

Per verificare l'influenza dell'adesivo infiammabile sulle prestazioni antincendio dei nostri prodotti, ALUCOBOND® PLUS e A2 sono stati testati in laboratorio; solo a quel punto è stato approvato l'inserimento di rinforzi di fissaggio. I nostri materiali, anche a fronte di questa aggiunta, hanno mantenuto la classificazione iniziale. Siamo il primo e unico fornitore di rivestimenti a fornire una garanzia del genere:

 ALUCOBOND® A2 con rinforzi: classe A2-s1, d0 (certificato n° 319082903-A.REV1)

Fatevi le domande giuste!

Ecco qualche consiglio utile per scegliere i materiali più adatti per la vostra facciata:

1. Per tutti i tipi di materiali

Chiedete sempre i certificati "Euroclassi" completi, incluso il campo di applicazione, e verificate quanto segue:

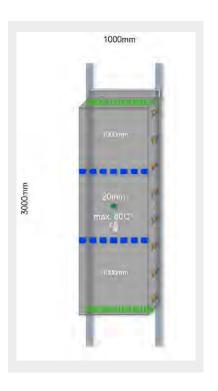
- Il telaio (in legno o metallo) rientra nel campo di applicazione?
- L'isolamento è conforme al progetto da realizzare? In termini di classificazione antincendio, spessore e densità
- Lo spazio tra i pannelli rispetta il campo di applicazione?
- L'intercapedine rispetta il campo di applicazione?
- Lo spessore della vernice corrisponde al campo di applicazione?

Chiedete sempre il rapporto di classificazione completo secondo la BR135 del prodotto di rivestimento in uso, che fornisce dettagli importanti sul campo di applicazione e sulla durata della prova (alcuni rapporti si concentrano sui primi 10 minuti, tacendo però quel che accade in seguito, vale a dire propagazione del fuoco e detriti). Il sistema di rivestimento va testato per l'intera durata della prova (esposizione – 15 minuti / osservazione – 30 minuti) e deve soddisfare i requisiti necessari.

2. Per i compositi di alluminio in particolare

Il composito di alluminio è l'unico materiale di rivestimento sottoposto a prove regolari per verificare il carico di incendio (valore PCS) per la certificazione BBA, gli audit e i metodi di sorveglianza esterna. Lo scopo è far sì che abbia un carico di incendio stabile e adeguato.

 Il nucleo è realizzato dai produttori del rivestimento oppure è prefabbricato ad opera di un soggetto terzo? Quali sono i certificati / i controlli del nucleo, laddove provenga da una fonte esterna?



RINFORZI INCOLLATI

3. Come si analizzano i punti deboli della costruzione in caso di incendio?

È piuttosto semplice identificare a livello visivo le origini degli incendi di una facciata:

- Se è possibile contenere l'incendio tra 2 piani: buona compartimentazione tra i 2 piani, carico di incendio ridotto per isolamento e rivestimento, barriere dell'intercapedine efficaci.
- Se l'incendio si diffonde rapidamente su più piani, nell'intercapedine dietro il rivestimento: carico di incendio ridotto del rivestimento, necessità di verificare il carico di incendio dell'isolamento, barriere dell'intercapedine inesistenti o inefficaci.
- Se l'incendio si diffonde rapidamente su più piani, nella parte anteriore del rivestimento: carico di incendio elevato del rivestimento, necessità di verificare il carico di incendio dell'isolamento, necessità di controllare le barriere dell'intercapedine.
- Se l'incendio si diffonde rapidamente su più piani e all'interno dell'edificio in maniera pressoché simultanea (fiamme visibili da qualsiasi finestra): scarsa compartimentazione tra i piani, passaggio di fiamme attraverso il pavimento e/o ai bordi delle finestre. Una buona compartimentazione stimola fasi diverse per le fiamme della facciata e degli ambienti interni. È necessario verificare il carico di incendio dei materiali e dell'intercapedine.

Next & Beyond.