

Sintesi guidata delle Regole Tecniche Verticali 13 e 14

Applicazione di un caso studio



A cura di Luca Talamona



Indice

1. Scopo e finalità.....	7
2. Aspetti normativi della prevenzione incendi	11
2.1 RTV 13 – Chiusure d'ambito degli edifici civili	11
2.1.1 Campo di applicazione (V.13.1).....	11
2.1.2 Definizioni (V.13.2).....	11
2.1.3 Classificazione (V.13.3).....	12
2.1.4 Strategia antincendio (V.13.4)	13
2.1.5 Realizzazione di fasce di separazione (V.13.5).....	17
2.1.6 Verifica dei requisiti di resistenza al fuoco (V.13.6)	19
2.2 RTV 14 – Edifici di civile abitazione.....	20
2.2.1 Campo di applicazione (V.14.1)	20
2.2.2 Classificazioni (V.14.2)	20
2.2.3 Valutazione del rischio di incendio (V.14.3).....	21
2.2.4 Strategia antincendio (V.14.4).....	21
3. RTV 13 e RTV 14 applicate a un caso studio	31
3.1 Caso studio: edificio residenziale multipiano.....	31
3.1.1 Caratteristiche generali edificio	31
3.1.2 Caratteristiche antincendio dell'edificio secondo D.M. 03 agosto 2015	32
3.1.3 Caratteristiche antincendio secondo RTV 14	33

3.1.4 Caratteristiche antincendio secondo RTV 13	38
3.2 Riassunto applicazione RTV 13 e RTV 14 al caso studio.....	42
4. Valutazioni finali	47
4.1 Confronto di materiali	47
4.1.1 Curva HRR di progetto.....	48
4.2 Valutazioni progettuali e applicative nella realizzazione di fasce di separazione nei sistemi a cappotto ETICS.....	49





Scopo e finalità

1. Scopo e finalità

L'architettura moderna, sempre più incentrata sulla verticalità e leggerezza degli edifici, pone grande attenzione alle forme e all'estetica coniugando bellezza, tecnologia e un sempre più articolato rispetto del panorama normativo. Tali fattori geometrici, uniti tuttavia alla frequente scelta di economicità dei prodotti edilizi a discapito della loro qualità, si dimostrano talvolta dei catalizzatori di eventi negativi che riguardano gli interi edifici, partendo da singoli elementi tecnici scelti a volte in modo superficiale o messi in opera in modo non corretto. Un esempio di sistema tecnologico di attuale interesse per molteplici aspetti è l'involucro edilizio rispetto al quale è sempre più importante valutare e prestare attenzione anche alla sicurezza antincendio.

Proprio in prospettiva di Prevenzione Incendi degli edifici e con particolare attenzione all'involucro che li costituisce, nel marzo 2022 è stata rilasciata la Regola Tecnica Verticale numero 13, come aggiunta al Codice di prevenzione incendi (D.M. 3 agosto 2015 e successive integrazioni e modifiche). Tale regola tecnica, obbligatoria per la maggior parte delle destinazioni d'uso civili, descrive le caratteristiche minime dal punto di vista materico e geometrico che devono avere alcune zone delle "Chiusure d'ambito degli edifici civili".

Sempre in ottica di prevenzione incendi, nel maggio 2022 è stata emanata la Regola Tecnica Verticale numero 14, specifica per gli edifici adibiti a civile abitazione. Tale RTV tratta gli aspetti di progettazione interna degli edifici che rientrano nell'ambito applicativo della regola tecnica in questione, come ad esempio la reazione al fuoco dei materiali, la resistenza al fuoco degli elementi strutturali, la compartimentazione, ecc.

Quella che verrà riportata di seguito è un'analisi delle soluzioni progettuali proposte dalle nuove regole tecniche a partire dall'applicazione delle stesse a un caso studio, al fine di sensibilizzare i progettisti alla tematica della prevenzione incendi applicata non solo agli ambienti interni degli edifici, ma anche all'involucro esterno.



A person in a suit is reviewing documents on a desk. A gavel is visible in the foreground. The scene is lit with warm, golden light, suggesting a professional or legal setting.

Aspetti normativi della prevenzione incendi

2. Aspetti normativi della prevenzione incendi

2.1 RTV 13 – Chiusure d'ambito degli edifici civili

Emanata tramite il D.M. 30/03/2022 e in vigore dal 07/07/2022, la Regola Tecnica Verticale numero 13 del Codice di prevenzione incendi tratta la prevenzione e protezione antincendio da adottare per le "Chiusure d'ambito degli edifici civili".

2.1.1 Campo di applicazione (V.13.1)

La RTV 13 è applicabile a tutti gli edifici civili, siano essi pubblici o privati, destinati ad attività commerciali o di utilità sociale, siti produttivi o residenziali e si pone i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio:

- 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 in caso d'incendio, che possano compromettere l'esodo degli occupanti o l'operatività delle squadre di soccorso.

Già da questi primi punti si evince come la suddetta regola tecnica vada a inserirsi e a integrare un aspetto fondamentale della progettazione edilizia.

È indispensabile sottolineare inoltre che tale regola tecnica considera non solo gli aspetti progettuali derivanti da scenari d'incendio con sviluppo interno al fabbricato, ma si concentra proprio su quelle caratteristiche dell'involucro esterno degli edifici che è indispensabile garantire al fine dell'ottenimento della salvaguardia della vita umana, dei beni e dell'ambiente.

2.1.2 Definizioni (V.13.2)

La sezione 2 della RTV 13 riporta le definizioni degli elementi tecnologici che è necessario identificare e che entrano in gioco quando si tratta la progettazione dal punto di vista antincendio dell'involucro degli edifici.

Si riportano di seguito le principali definizioni necessarie all'analisi del caso studio, di cui si tratterà in seguito:

- **Chiusura d'ambito dell'edificio:** frontiera esterna dell'edificio ad andamento orizzontale o verticale. Sono comprese nella definizione anche frontiere esterne interraste, frontiere tra ambiti diversi dell'edificio (es. intercapedini, pozzi luce, etc.) o frontiere tra diversi edifici, se si affacciano verso il volume d'aria;
- **Copertura:** insieme dei componenti che costituiscono la porzione di chiusura d'ambito sommitale dell'edificio, inclinata con un angolo $\alpha \leq 45^\circ$ rispetto al piano di riferimento;

- **Facciata:** insieme dei componenti che costituiscono una porzione di chiusura d'ambito dell'edificio non ricompresa nella copertura. Nella facciata sono compresi intradossi di porticati e aggetti;
- **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.

Da tali definizioni si nota che la principale differenza concettuale tra le chiusure d'ambito definite dalla RTV e il più comunemente chiamato involucro edilizio, sta nel fatto che il primo è effettivamente un involucro edilizio ma che identifica il compartimento antincendio presente all'interno dell'edificio sulle pareti e sulla copertura dello stesso, il secondo invece è solamente un elemento tecnico definito da un progettista che divide un ambiente interno da uno esterno.

Inoltre in queste definizioni viene introdotto per la prima volta nella legislazione nazionale il concetto di fascia di separazione, identificato come elemento tecnico di geometria e caratteristiche prestazionali predefinite.

2.1.3 Classificazione (V.13.3)

Successivamente alla presentazione dell'oggetto d'interesse della RTV, il capitolo V.13.3 entra nel vivo del processo progettuale. Nello specifico vengono riportati i parametri necessari a definire una classificazione delle chiusure d'ambito degli edifici in base ad alcune caratteristiche geometriche e di occupazione degli stessi. Tale classificazione è indispensabile al prosieguo della progettazione tramite RTV 13, in quanto serve a identificare i livelli prestazionali da garantire alle chiusure d'ambito del singolo edificio.

Classificazione chiusure d'ambito	Caratteristiche edificio
SA	Edifici aventi le quote di tutti i piani comprese tra $-1 \text{ m} < h \leq 12 \text{ m}$, affollamento complessivo ≤ 300 occupanti e che non includono compartimenti con R_{vita} pari a D1, D2. Edifici fuori terra, ad un solo piano.
SB	Edifici aventi quote di tutti i piani ad $h \leq 24 \text{ m}$ e che non includono compartimenti con R_{vita} pari a D1, D2.
SC	Altri edifici non contenuti nelle classi precedenti.

Come si può notare dalla tabella soprastante, l'altezza dell'edificio in esame riveste un ruolo cruciale, risultando un fattore di rilievo per quanto riguarda la sicurezza antincendio.

Altro aspetto che tale tabella mette in evidenza è il profilo di rischio degli occupanti dell'edificio che deve essere definito preliminarmente alla progettazione tramite RTV 13 e permette parametri più o meno stringenti rispetto a quella che è la tipologia di occupanti, ad esempio D1 o D2 identifica la residenza ospedaliera ricadente in SC.

2.1.4 Strategia antincendio (V.13.4)

La parte introduttiva della sezione 4 della RTV 13 presenta tutte le soluzioni conformi previste, prevedendo tuttavia l'ammissione di soluzioni alternative (capitolo G.2), ad esempio relative alla valutazione del comportamento al fuoco dell'intero sistema di chiusure d'ambito che limitino la probabilità di propagazione dell'incendio attraverso le chiusure d'ambito stesse.

2.1.4.1 Reazione al fuoco (V.13.4.1)

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva, relativa alla reazione al fuoco degli elementi interessati nella progettazione, delle soluzioni conformi proposte:

Classificazione chiusure d'ambito	Elementi tecnologici interessati	Gruppo minimo di Reazione al fuoco
SA	Componenti di facciata: a) isolanti termici (es. cappotti non in kit);	Nessun requisito richiesto (Consigliato però GM3)
SB	b) sistemi di isolamento esterno in kit (es. ETICS ^(*) , cappotti in kit);	GM2
SC	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; e) elementi in vetro rivestiti da materiali combustibili (es. pellicole filtranti).	GM1

(*) I Sistemi a Cappotto ETICS (External Thermal Insulation Composite System) in kit sono sistemi di coibentazione esterna delle pareti perimetrali, composti da materiali di cui è stata verificata la compatibilità (collante, pannello isolante, tasselli di fissaggio, rasante, rete d'armatura, primer e rivestimento a spessore), e valutati attraverso EAD (European Assessment Document) e/o ETAG (European Technical Approval Guideline) di riferimento e quindi provvisti di specifici ETA di sistema (European Technical Assessment). Essendo sistemi commercializzati in kit devono quindi essere installati da manodopera specializzata.

I gruppi di materiali sono definiti nel Capitolo S.1.5 del Codice di prevenzione incendi, che li distingue in base alla classe di reazione al fuoco (originariamente con nomenclatura italiana ed europea, attualmente solo con quella europea, come previsto dal D.M. 14/10/2022) e in relazione alla loro funzione specifica.

Descrizione materiali	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Rivestimenti a soffitto [1]	A2-s1,d0	B-s2,d0	C-s2,d0
Controsoffitti, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2]			
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)			
Rivestimenti a parete [1]			
Partizioni interne, pareti, pareti sospese	B-s1,d0		
Rivestimenti a pavimento [1]	B _{fi} -S1	C _{fi} -S1	C _{fi} -S2
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)			

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

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

Tabella 1. Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento (Tabella S.1-6), Capitolo S.1.5 Codice di prevenzione incendi

Descrizione materiali	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Isolanti protetti [1]	C-s2,d0	D-s2,d2	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]	C _L -S2,d0	D _L -s2,d2	E _L
Isolanti in vista [2]	A2-s1,d0	B-s2,d0	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3]	A2 _L -s1,d0	B _L -s3,d0	B _L -s3,d0

[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GMO 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.

Tabella 2. Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento (Tabella S.1-7), Capitolo S.1.5 Codice di prevenzione incendi

Nella tabella S.1-6 del Codice vengono distinti in gruppi i materiali edili di rivestimento e completamento, cioè tutti quei materiali di finitura interna o esterna che in caso d'incendio sarebbero direttamente a contatto con le fiamme.

Anche nel caso in cui la funzione di isolante termico della facciata sia garantita da un insieme di elementi, unitamente commercializzati come kit, la classe di reazione al fuoco è riferita al kit stesso, per cui si deve far riferimento alla tabella S.1-6.

2.1.4.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione (V.13.4.2)

Il capitolo V.13.4.2 definisce i requisiti di resistenza al fuoco e di compartimentazione per le diverse tipologie di chiusura. Di seguito una tabella riassuntiva di quanto descritto nella RTV:

Requisiti di resistenza al fuoco necessari	Caratteristiche edifici
SI	Edifici con chiusure d'ambito di tipo SB ed SC.
NO	<p>Edifici:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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; ■ dotati di misure di controllo dell'incendio di livello di prestazione V (capitolo S.6); ■ con chiusure d'ambito di tipo SA.

Di seguito si riportano i requisiti minimi di resistenza al fuoco previsti dalla RTV 13:

Elementi interessati	Requisiti minimi di Resistenza al fuoco
Copertura	<p>In corrispondenza delle proiezioni degli elementi costruttivi di compartimentazione orizzontale e verticale sulla copertura, devono essere realizzate le fasce di separazione.</p> <p>Le coperture di tipo SC devono essere interamente realizzate con le caratteristiche descritte nel paragrafo V.13.5.</p>
Facciate semplici e curtain wall	<p>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.</p> <p>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.</p>
Facciata a doppia pelle ventilata	Descritto in Tabella V.13-2 "Caratteristiche di resistenza al fuoco per facciate a doppia pelle ventilate" nel Capitolo V.13.4.2.

Elementi interessati	Requisiti minimi di Resistenza al fuoco
Chiusura d'ambito affiancate o rivestite da materiali combustibili	Qualora sulla chiusura d'ambito o in adiacenza ad essa possano essere presenti materiali combustibili in quantità significative (ad esempio dove sia ammesso il parcheggio di veicoli o il posizionamento di contenitori di rifiuti), la porzione interessata deve essere protetta con le caratteristiche descritte nel paragrafo V.13.5 e circoscritta da fasce di separazione.
Chiusura d'ambito affiancate o coperte da impianti di produzione o trasformazione d'energia	<p>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 interessata deve essere protetta con le caratteristiche descritte nel paragrafo V.13.5 e circoscritta da fasce di separazione delle medesime caratteristiche.</p> <p>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.</p>

Di seguito un'illustrazione presente all'interno del Capitolo V.13.4.2, che riassume in maniera schematica quanto precedentemente descritto:

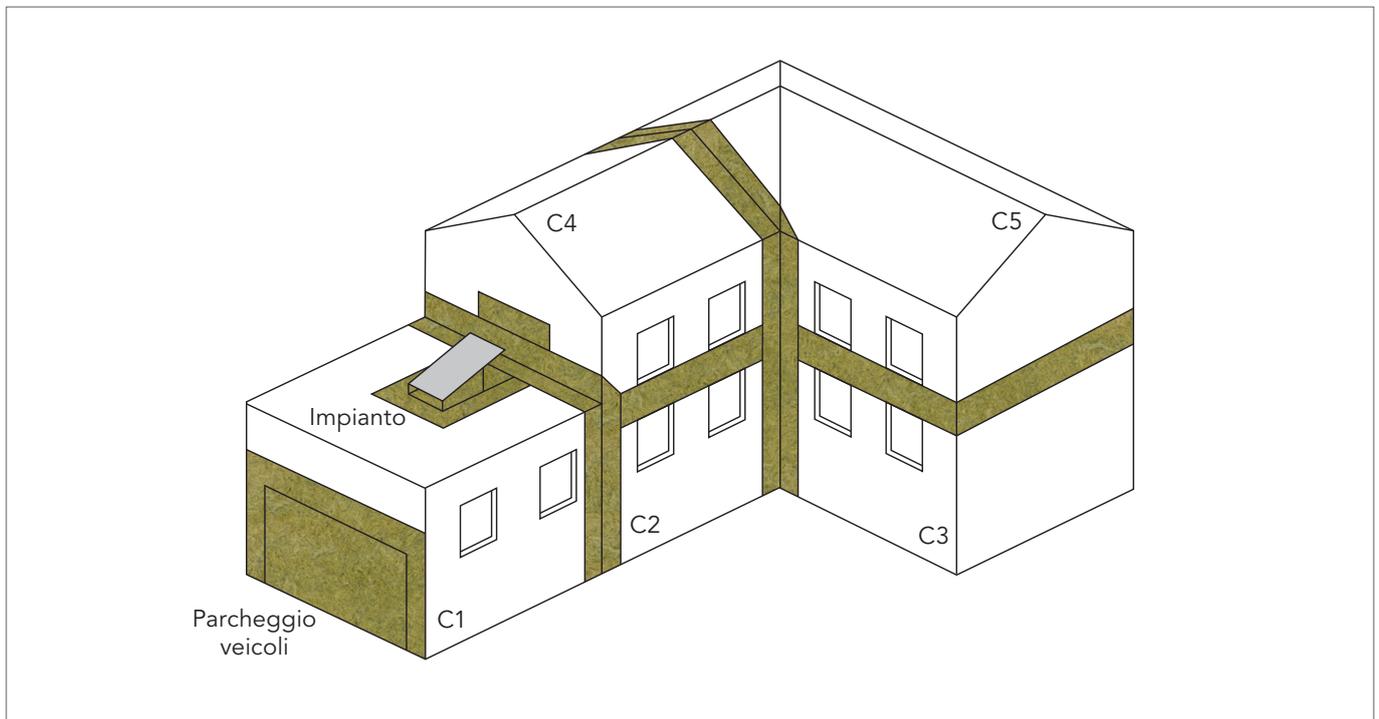


Figura 1. Esempio di fasce di separazione e proiezioni per impianti e combustibili (Illustrazione V.13-1), Capitolo V.13.4.2 Codice di prevenzione incendi

2.1.5 Realizzazione di fasce di separazione (V.13.5)

Nella sezione 5 vengono descritte, per i vari elementi tecnici costituenti le chiusure d'ambito, le caratteristiche materiche e geometriche delle fasce di separazione da realizzare per garantire la sicurezza antincendio secondo le modalità d'applicazione precedentemente descritte.

Si riportano di seguito i requisiti minimi da rispettare, distinti per i vari elementi tecnici interessati:

Elementi interessati	Caratteristiche materiche Fasce di separazione
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.
Facciata	Le fasce di separazione ed eventuali altre protezioni devono avere le seguenti caratteristiche: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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).
Porzioni di chiusura d'ambito comprese nelle fasce di separazione e in eventuali altre protezioni	Le porzioni di chiusura d'ambito comprese nelle fasce di separazione e 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.

La classificazione al fuoco B_{ROOF} riguarda un pacchetto di copertura esposto ad una fiamma applicata all'estradosso del tetto. La classificazione avviene secondo EN 13501-5 sulla base di 4 tipi di test, che prevedono l'esposizione dei tetti al fuoco esterno. In base al superamento o meno di una delle prove, viene conferita una specifica classificazione al fuoco dall'esterno: $B_{ROOF} t1, t2, t3, t4$. Qualora il sistema di copertura non sia stato testato o non superi alcuna prova, viene definito F_{ROOF} .

Importante sottolineare che, come riportato all'interno del capitolo V.13.5, e come già previsto all'interno della guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici (nota DCPREV prot. n. 1324 del 7 febbraio 2012) e i relativi chiarimenti (nota DCPREV prot. n. 6334 del 4 maggio 2012), la classe $B_{ROOF}(t1)$ non è utilizzabile a livello nazionale.

Dal punto di vista geometrico invece le fasce di separazione devono garantire delle dimensioni minime, come di seguito riportato:

Elementi interessati	Caratteristiche geometriche delle fasce di separazione
Copertura	La fascia di separazione tra compartimenti limita la propagazione orizzontale dell'incendio ed è realizzata garantendo uno sviluppo $\geq 1,00$ m (come esplicitato visivamente nell'illustrazione V.13-3 riportata di seguito, vista in sezione verticale).

Elementi interessati	Caratteristiche geometriche delle fasce di separazione
Facciata separazione orizzontale	La fascia di separazione orizzontale tra compartimenti limita la propagazione verticale dell'incendio ed è realizzata garantendo uno sviluppo $\geq 1,00$ m in totale (come esplicitato visivamente nell'illustrazione V.13-2 riportata di seguito, vista in sezione verticale).
Facciata separazione verticale	La fascia di separazione verticale tra compartimenti limita la propagazione orizzontale dell'incendio ed è realizzata garantendo uno sviluppo $\geq 1,00$ m (come esplicitato visivamente nell'illustrazione V.13-3 riportata di seguito, vista in sezione orizzontale).
	Se la separazione forma un diedro di ampiezza $\alpha < 90^\circ$, lo sviluppo deve avere larghezza $\geq 1,00 + (dS.3 - 1) * \cos \alpha$, espressa in metri, con dS.3 distanza di separazione tra i compartimenti in metri calcolata secondo paragrafo S.3.11.

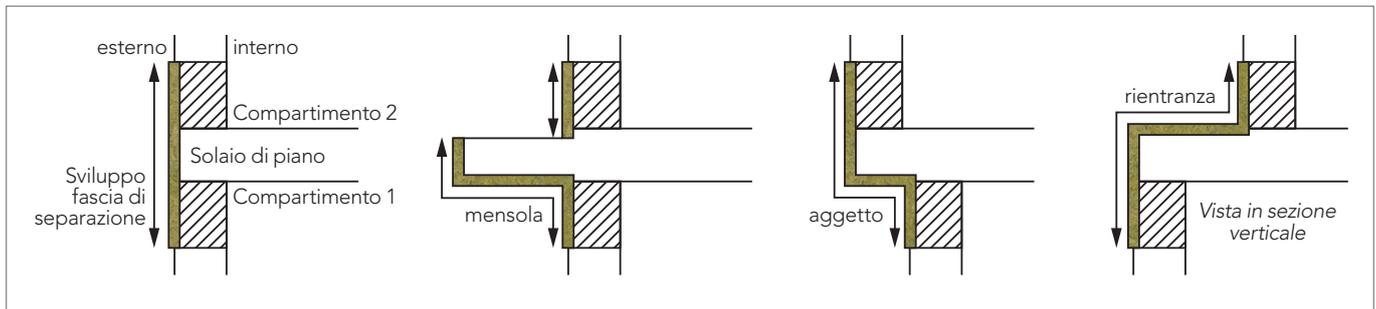


Figura 2. Esempi di fascia di separazione orizzontale in facciata (Illustrazione V.13-2), Capitolo V.13.5.2 Codice di prevenzione incendi

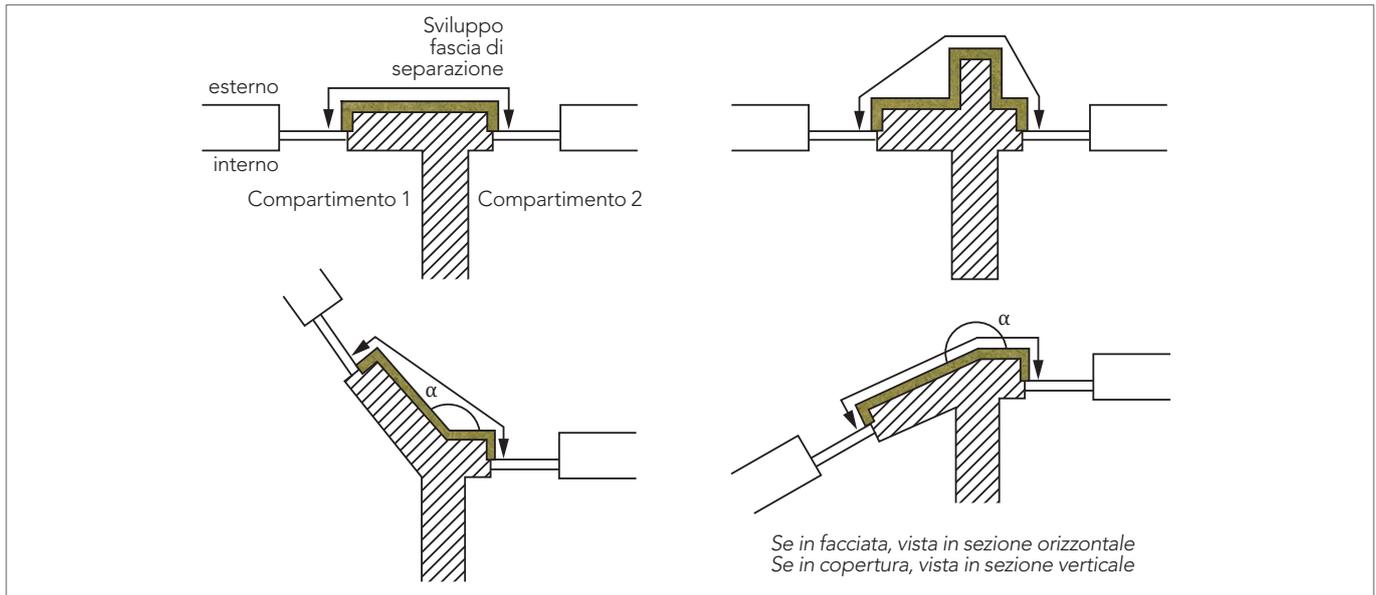


Figura 3. Esempi di fascia di separazione verticale in facciata o in copertura (Illustrazione V.13-3), Capitolo V.13.5.2 Codice di prevenzione incendi

2.1.6 Verifica dei requisiti di resistenza al fuoco (V.13.6)

L'ultima sezione della RTV 13 descrive le modalità di verifica della resistenza al fuoco degli elementi costituenti le chiusure d'ambito degli edifici necessarie a garantire la sicurezza antincendio, secondo le modalità d'applicazione delle prescrizioni normative esposte nel capitolo V.13.4.

Di seguito una tabella riassuntiva delle modalità di verifica dei principali elementi tecnici costituenti le chiusure d'ambito:

Elementi interessati	Modalità di verifica resistenza al fuoco
Fasce di separazione	<p>Per facciate semplici poggianti sui solai, la normativa di riferimento per la verifica è la EN 1364-1.</p> <p>Nel caso in cui la facciata di tipo curtain walling abbia una fascia di separazione che non includa anche le vetrate; in tal caso, il requisito di resistenza al fuoco può essere garantito per lo sviluppo della facciata facente parte della fascia di separazione, la normativa di riferimento per la verifica è la EN 1364-4.</p> <p>Nel caso in cui la facciata di tipo curtain walling abbia una fascia di separazione che includa anche le vetrate; in tal caso, il requisito di resistenza al fuoco deve essere garantito per tutto lo sviluppo della facciata, la normativa di riferimento per la verifica è la EN 1364-3.</p> <p>Per sigillature dei giunti lineari, la normativa di riferimento per la verifica è la EN 1366-4.</p>
Facciate semplici realizzati con elementi pesanti o non deformabili termicamente	<p>Per facciate semplici poggiate 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 del Codice di prevenzione incendi.</p>
Elementi strutturali	<p>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. del Codice di prevenzione incendi.</p>
Sigillature facciate continue	<p>Per le sigillature tra la facciata continua (curtain walling) e la costruzione la normativa di riferimento per la verifica è la EN 1364-4.</p>

2.2 RTV 14 – Edifici di civile abitazione

Emanata tramite il D.M. 19/05/2022 e in vigore dal 29/6/2022, la Regola Tecnica Verticale numero 14 del Codice di prevenzione incendi tratta le misure di prevenzione e protezione antincendio da adottare per gli “Edifici di civile abitazione”.

2.2.1 Campo di applicazione (V.14.1)

La RTV 14 è da ritenersi applicabile a tutti gli edifici “destinati prevalentemente a civile abitazione di altezza antincendio > 24 m”.

La definizione di “altezza antincendio” secondo il Codice di prevenzione incendi è definita nel capitolo G.1.7 Generalità – Geometria al punto 4 come “la massima quota dei piani dell’attività. Sono esclusi i piani con presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. vani tecnici)”.

2.2.2 Classificazioni (V.14.2)

La RTV 14 classifica gli edifici adibiti a civile abitazione in base alla massima quota dei piani. Tale parametro è definito all’interno del D.M. 03 agosto 2015 come “dislivello tra il piano ed il relativo piano di riferimento”. Il piano di riferimento è invece il “piano del luogo esterno verso cui avviene prevalentemente l’esodo degli occupanti del compartimento e da cui accedono i soccorritori”.

Di seguito le classi riportate in tabella:

Classificazione	Altezza massima quota dei piani
HC	$h \leq 32$ m
HD	$h \leq 54$ m
HE	$h \leq 80$ m
HF	$h > 80$ m

Inoltre vengono classificati anche i singoli locali dell'edificio in base ad alcune caratteristiche antincendio specifiche oltre che in riferimento alla destinazione d'uso, come segue:

Classificazione	Caratteristiche zona
TA	Unità adibite a civile abitazione o ad uso esclusivo (es. appartamenti).
TB	Unità destinate a piccole attività di tipo civile (es. attività artigiane o commerciali, magazzini, attività professionali, uffici).
TC	Spazi comuni (es. scale e corridoi condominiali, atri, androni, terrazzi condominiali, rampe e passaggi in genere, sale riunioni con basso affollamento).
TM1	Depositi o archivi di superficie lorda $\leq 25 \text{ m}^2$ con carico di incendio specifico $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$, oppure di superficie lorda $\leq 100 \text{ m}^2$ con carico di incendio specifico $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$.
TM2	Depositi o archivi di superficie lorda $\leq 400 \text{ m}^2$ con carico di incendio specifico $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$, oppure di superficie lorda $\leq 1000 \text{ m}^2$ con carico di incendio specifico $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$.
TO	Locali con affollamento > 100 occupanti (es. locali ad uso collettivo, sale conferenze, sale riunioni).
TT	Locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio.
TZ	Altre aree.

2.2.3 Valutazione del rischio di incendio (V.14.3)

Nel capitolo V.14.3 del Codice di prevenzione incendi viene ricordato che la progettazione della sicurezza antincendio dev'essere svolta in accordo con il capitolo G.2 del Codice e che la definizione dei profili di rischio deve attenersi alle prescrizioni del capitolo G.3.

2.2.4 Strategia antincendio (V.14.4)

Nella sezione 4 della RTV 14 vengono presentate le misure antincendio da adottare per limitare la possibilità degli incendi di nuocere a persone o cose. Inoltre nella parte introduttiva di tale capitolo viene esplicitato il fatto che per le aree a rischio specifico presenti all'interno dell'edificio oggetto di studio sia comunque necessario rispettare le prescrizioni della stessa RTV e che le chiusure d'ambito di tale edificio debbano essere progettate in accordo con la RTV 13, pur applicando anche tutte le misure antincendio previste dalla regola tecnica orizzontale.

2.2.4.1 Reazione al fuoco (V.14.4.1)

Si riportano di seguito i requisiti minimi prescritti per la reazione al fuoco dei materiali impiegati per gli edifici adibiti a civile abitazione, definiti identificando i Gruppi di reazione al fuoco (definiti nel capitolo S.1.5 del D.M. 03 agosto 2015) dei materiali utilizzabili:

Ambiente d'interesse	Requisito minimo di reazione al fuoco
Aree classificate TA	Non sono richiesti requisiti minimi.
Vie d'esodo verticali / Percorsi d'esodo / Spazi calmi	GM2
Vie d'esodo verticali / Percorsi d'esodo / Spazi calmi di edifici classificati HE ed HF	GM1
Vie d'esodo verticali / Percorsi d'esodo / Spazi calmi di edifici non classificati HE ed HF	GM3, se il livello di prestazione per la rivelazione ed allarme (definito secondo il capitolo S.7 del Codice) sia incrementato di almeno un livello rispetto a quanto prescritto.

Le tipologie di materiale sono descritte nel dettaglio nel Capitolo S.1.5 del Codice di prevenzione incendi, che distingue le categorie di materiali in base alla classe di reazione al fuoco (originariamente con nomenclatura italiana ed europea, attualmente solo con quella europea, come previsto dal D.M. 14/10/2022) e in relazione alla loro funzione specifica. Di seguito un estratto delle tabelle riportate nel Codice.

Descrizione materiali	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Rivestimenti a soffitto [1]	A2-s1,d0	B-s2,d0	C-s2,d0
Controsoffitti, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2]			
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)			
Rivestimenti a parete [1]	B-s1,d0		
Partizioni interne, pareti, pareti sospese			
Rivestimenti a pavimento [1]	B _{fi} -S1	C _{fi} -S1	C _{fi} -S2
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)			

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

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

Tabella 3. Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento (Tabella S.1-6), Capitolo S.1.5 Codice di prevenzione incendi

Descrizione materiali	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Isolanti protetti [1]	C-s2,d0	D-s2,d2	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]	C _L -S2,d0	D _L -s2,d2	E _L
Isolanti in vista [2]	A2-s1,d0	B-s2,d0	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3]	A2 _L -s1,d0	B _L -s3,d0	B _L -s3,d0

[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GMO 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.

Tabella 4. Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento (Tabella S.1-7), Capitolo S.1.5 Codice di prevenzione incendi

Si rimanda al capitolo S.1.5 del codice per la visualizzazione della tabella S.1-5: Classificazione in gruppi per arredamento, scenografie, tendoni per coperture e della tabella S.1-8: Classificazione in gruppi di materiali per impianti.

2.2.4.2 Resistenza al fuoco (V.14.4.2)

Di seguito si riportano le prescrizioni minime in materia di resistenza al fuoco dei componenti dell'edificio:

Compartimenti	Attività			
	HC	HD	HE	HF
Fuori terra	60			90
Interrati	60			90

Tabella 5. Classe di resistenza al fuoco (Tabella V.14-1)

2.2.4.3 Compartimentazione (V.14.4.3)

Nel capitolo V.14.4.3 viene trattato il tema delle compartimentazioni applicate al caso degli edifici adibiti a civile abitazione. In tale sezione viene esplicitato quanto segue:

- nel caso di piani con quota > -5 e ≤ 12 m, sono ammessi compartimenti multipiano;
- nel caso di piani con quota > 12 e ≤ 32 m, sono ammessi compartimenti multi piano, solo se il dislivello massimo tra i piani non supera i 7 m;
- le aree dell'attività devono avere le caratteristiche di compartimentazione (capitolo S.3) previste nella tabella V.14-2;
- le aree classificate TA, TB, TC e TM1 non hanno nessun requisito aggiuntivo;
- le aree classificate TM2, TO e TT devono essere del tipo protetto;
- le aree del tipo TZ devono avere requisiti antincendio conformi alle prescrizioni delle specifiche normative di riferimento.

Aree	Attività			
	HC	HD	HE	HF
TA, TB, TC, TM1	Nessun requisito aggiuntivo			
TM2, TO, TT	Di tipo protetto			
TZ	Secondo risultanze della valutazione del rischio			

Tabella 6. Compartimentazione (Tabella V.14-2)

2.2.4.4 Esodo (V.14.4.4)

Nella sezione 4 del capitolo V.14.4 vengono descritte le caratteristiche minime per le vie d'esodo degli edifici di civile abitazioni. In tal ambito la RTV 14 prescrive che:

- le vie d'esodo siano progettate in accordo con il capitolo S.4 del Codice di prevenzione incendi e che nel caso in cui siano presenti normative più specifiche, quali disposizioni legislative o regolamenti igienico sanitari, l'affollamento massimo dei locali sia calcolabile tramite tali prescrizioni specialistiche;
- per i piani posti a quota maggiore di 32 m o inferiore a -5 m devono essere previste due vie di esodo indipendenti;
- è ammesso omettere dalla verifica delle condizioni di corridoio cieco la porzione di corridoio cieco "continua" e "finale", avente caratteristiche di "filtro" e massima lunghezza omessa Lom pari a 135 m.

2.2.4.5 Gestione della sicurezza antincendio (V.14.4.5)

Nel capitolo V.14.4.5 sono trattati tutti gli aspetti minimi da prevedere per la gestione della sicurezza antincendio degli edifici adibiti a civile abitazione. Per maggiori dettagli si rimanda alla lettura dello specifico capitolo.

2.2.4.6 Controllo dell'incendio (V.14.4.6)

Nel capitolo V.14.4.6 della RTV 14 descrive il livello di prestazione in ottica di controllo dell'incendio in riferimento alla tipologia di area analizzata. Nello specifico non prescrive alcun requisito per la tipologia TA, ma impone alcuni differenti livelli per le altre aree, con livelli differenti descritti in tabella V.14-3.

Aree	Attività			
	HC	HD	HE	HF
Qualsiasi	II		III	
TM2			III	
TZ	Secondo risultanze della valutazione del rischio			

Tabella 7. Livello di prestazione per controllo dell'incendio (Tabella V.14-3)

Le caratteristiche di tali livelli prestazionali sono descritte nel capitolo S.6 del Codice e prevedono:

- livello II: controllo o estinzione manuale dell'incendio; cioè devono essere installati estintori d'incendio a protezione dell'intera attività, secondo le indicazioni del paragrafo S.6.6 "Estintori d'incendio" ed, eventualmente, S.6.7 "Estintori d'incendio carrellati";
- livello III: controllo o estinzione manuale dell'incendio; cioè è indispensabile rispettare i requisiti minimi del livello II ed inoltre dev'essere prevista una rete idranti (RI) a protezione dell'intera attività o di singoli compartimenti in relazione alle risultanze della valutazione del rischio, secondo le indicazioni del paragrafo S.6.8 "Reti idranti".

In tale capitolo il Codice enuncia anche le prescrizioni in merito ai livelli prestazionali che è indispensabile fornire alla rete idranti, che se riferite alla norma UNI 10779 e UNI EN 12845, devono rispettare i livelli minimi esposti in tabella V.14-4.

Tipo attività	Livello di pericolosità	Protezione esterna	Caratteristiche alimentazione idrica
HC, HD	1	Non richiesta	Singola [1]
HE, HF	2	Sì	Singola superiore

[1] È consentita l'alimentazione promiscua secondo UNI 10779.

Tabella 8. Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779 e UNI EN 12845 (Tabella V.14-4)

2.2.4.7 Rivelazione ed allarme (V.14.4.7)

Nel capitolo V.14.4.7 la RTV 14 descrive il livello di prestazione in ottica di rivelazione incendio ed allarme in riferimento alla tipologia di area analizzata. Nello specifico non prescrive alcun requisito per la tipologia TA, ma impone alcuni differenti livelli per le altre aree, esplicitati in tabella V.14-5 della RTV.

Aree	Attività			
	HC	HD	HE	HF
TB	[1]	III		
TC, TO, TM1	I	II	III	
TM2	III			
TT, TZ	Secondo risultanze della valutazione del rischio			

[1] Rivelatori autonomi di fumo con avvisatore acustico

Tabella 9. Livello di prestazione per rivelazione ed allarme (Tabella V.14-5)

I livelli di prestazione dei sistemi di rilevazione ed allarme sono descritti nel capitolo “S.7 – Rilevazione ed allarme” del Codice e di seguito riportati:

- livello I: Rivelazione e diffusione dell’allarme di incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell’attività;
- livello II: Rivelazione manuale dell’incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell’attività e conseguente diffusione dell’allarme;
- livello III: Rivelazione automatica dell’incendio e diffusione dell’allarme mediante sorveglianza di ambiti dell’attività
- livello IV: Rivelazione automatica dell’incendio e diffusione dell’allarme mediante sorveglianza dell’intera attività.

Inoltre impone per gli edifici di tipo HF la presenza di sistema EVAC (sistema di allarme vocale per scopo di emergenza), progettato secondo quanto prescritto nel capitolo S.7 del Codice di prevenzione incendi.

In tale capitolo viene anche specificato che per le aree di tipo TA degli edifici classificati HE ed HF, ove non sia presente un sistema IRAI (impianto di rilevazione ed allarme incendio), vengano predisposti dei rivelatori autonomi di fumo con avvisatore acustico.

2.2.4.8 Operatività antincendio (V.14.4.8)

Nel capitolo V.14.4.8 è specificato che per edifici di tipo HE, HF, deve essere previsto il livello di prestazione IV per l'operatività antincendio, definito secondo il capitolo S.9 del D.M. 03 agosto 2015.

2.2.4.9 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio (V.14.4.9)

Ultimo paragrafo della RTV 14 tratta il tema della sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio e prescrive che 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.





**RTV 13 e RTV 14
applicate a un
caso studio**

3. RTV 13 e RTV 14 applicate a un caso studio

3.1 Caso studio: edificio residenziale multipiano

3.1.1 Caratteristiche generali edificio

L'edificio analizzato è uno stabile soggetto a riqualificazione energetica, situato a Brescia (BS). Il fabbricato è posizionato a ridosso di una delle direttrici principali di Brescia e presenta 9 piani fuori terra dal lato della pubblica via, che risultano 10 sulla facciata sud, poiché è presente un cortile ribassato interno all'isolato.

Il piano semi-interrato è destinato a garage e cantine, il piano terra, di interpiano maggiore agli altri, è destinato ad attività commerciali; i piani da 1 a 8 sono occupati da appartamenti destinati a civile abitazione e il piano 9 è la copertura accessibile solo per manutenzione.

L'attuale edificio, dal punto di vista tecnologico e strutturale è così costituito:

- struttura in calcestruzzo armato, con pilastri, travi e setti portanti per i vani scala;
- chiusure verticali opache in muratura di laterizi realizzate con doppia parete (laterizi forati da 10 cm e da 12 cm con interposta intercapedine d'aria) dallo spessore totale di 46 cm;
- chiusure verticali trasparenti costituite da serramenti in legno e vetro doppio 4/12/4 con aria;
- solai in laterocemento di spessore totale 40 cm al finito.

Lo stabile è oggetto di studio d'intervento di efficientamento energetico, mediante le seguenti operazioni previste:

- sostituzione serramenti di facciata;
- coibentazione della copertura;
- isolamento involucro opaco con cappotto termico.

Allo stato di fatto l'edificio non presenta alcuna caratteristica antincendio rilevante, in quanto in fase di progettazione non è stata esplicitata alcuna misura specifica di prevenzione incendi. Tuttavia in seguito agli interventi di efficientamento energetico si svolge uno studio finalizzato alla progettazione di soluzioni atte all'adempimento delle prescrizioni normative derivanti dalle Regole Tecniche Verticali 13 e 14.

3.1.2 Caratteristiche antincendio dell'edificio secondo D.M. 03 agosto 2015

In base alla geometria e alle caratteristiche funzionali, l'edificio oggetto di studio risulta poter essere considerato con le caratteristiche che seguono:

- **Altezza antincendio** (definita "massima quota dei piani dell'attività"): 27,55 m rispetto alla quota della strada che risulta essere la via d'accesso principale dei soccorritori, nonché il piano di riferimento dell'intero edificio;
- **Caratteristiche vie d'esodo principali:** vani scala e corridoi condominiali di piano:
 - assenza allo stato di fatto di filtro a prova di fumo;
 - tromba delle scale e vani corsa ascensore come unico ambiente da quota 0 sino in copertura;
 - accesso/esodo indipendente per ogni vano scale.
- **Profilo di rischio:**
 - $R_{vita} = Ci2$ (in accordo con la "Tabella G.3-4: Profilo di rischio R_{vita} per alcune tipologie di destinazione d'uso" presente all'interno del Capitolo G.3.2.2 del Codice)
 - $R_{beni} = 1$
 - $R_{ambiente}$ non significativo

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità caratteristica prevalente dell'incendio δ_{α}			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
A	Gli occupanti sono in stato di veglia e hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non ammesso [1]
C Ci Cii Ciii"	Gli occupanti possono essere addormentati: [2] ■ in attività individuale di lunga durata ■ in attività gestita di lunga durata ■ in attività gestita di breve durata	C1	C2	C3	Non ammesso [1]
		Ci1	Ci2	Ci3	Non ammesso [1]
		Cii1	Cii2	Cii3	Non ammesso [1]
		Ciii1	Ciii2	Ciii3	Non ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_{α} può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.

[2] Quando nel presente documento si usa il valore C1 la relativa indicazione è valida per C1, Cii1 e Ciii1. Se si usa C2 l'indicazione è valida per C2, Cii2 e Ciii2. Se si usa C3 l'indicazione è valida per C3, Cii3 e Ciii3.

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità caratteristica prevalente dell'incendio δ_{α}			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non ammesso [1]	Non ammesso
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_{α} può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.

[2] Quando nel presente documento si usa il valore C1 la relativa indicazione è valida per Ci1, Cii1 e Ciii1. Se si usa C2 l'indicazione è valida per Ci2, Cii2 e Ciii2. Se si usa C3 l'indicazione è valida per Ci3, Cii3 e Ciii3.

Tabella 10. Determinazione di R_{vita} (Tabella G.3-3)

3.1.3 Caratteristiche antincendio secondo RTV 14

Di seguito verrà affrontato il tema della progettazione dell'involucro di facciata in accordo con le prescrizioni previste all'interno della RTV 14. Per questo motivo di seguito verranno affrontate solamente le sezioni della RTV 14 strettamente connesse alla tematica oggetto di studio e non quelle riferite alla progettazione degli ambienti interni.

3.1.3.1 Classificazione

Essendo l'altezza antincendio dell'edificio uguale 27,55 m, quindi superiore ai 24 m esplicitati nel campo di applicazione della RTV 14, ma comunque inferiore ai 32 m, l'edificio risulta classificato HC.

Classificazione	Altezza massima quota dei piani
HC	$h \leq 32$ m
HD	$h \leq 54$ m
HE	$h \leq 80$ m
HF	$h > 80$ m

Le tre principali tipologie di aree sono così classificate secondo RTV 14:

- Piano terra destinato ad attività commerciali: classificazione TB
- Piano da 1 a 8 destinato ad abitazione: classificazione TA
- Aree condominiali quali scale, corridoi e androni d'ingresso: classificazione TC

3.1.3.2 Strategia antincendio – Reazione al fuoco

Uno dei requisiti antincendio in ottica di applicazione della RTV 14 al caso studio, è l'utilizzo di materiali del Gruppo GM2 per la realizzazione dei vani scala. Questo poiché tali connettivi verticali risultano essere le vie di esodo principali dell'edificio e per tale tipologia di locali il capitolo V.14.4.1 prescrive una reazione al fuoco dei materiali costituenti le frontiere del compartimento almeno del Gruppo GM2 corrispondente a "B-s2,d0" secondo la classificazione del Codice di prevenzione incendi.

Tale tipologia di materiale è descritta nel dettaglio nel Capitolo S.1.5 del Codice di prevenzione incendi e distingue i gruppi di materiali in base alla classe di reazione al fuoco, oltre che alla funzione degli stessi. Di seguito un estratto della tabella, utile a comprendere meglio le successive scelte progettuali.

Ambiente d'interesse	Requisito minimo di reazione al fuoco
Aree classificate TA	Non sono richiesti requisiti minimi
Vie d'esodo verticali / Percorsi d'esodo / Spazi calmi	GM2
Vie d'esodo verticali / Percorsi d'esodo / Spazi calmi di edifici classificati HE ed HF	GM1
Vie d'esodo verticali / Percorsi d'esodo / Spazi calmi di edifici non classificati HE ed HF	GM3, se il livello di prestazione per la rivelazione ed allarme (definito secondo il capitolo S.7 del Codice) sia incrementato di almeno un livello rispetto a quanto prescritto.

Nel caso specifico considerando una muratura intonacata si rispetta la reazione al fuoco richiesta.

3.1.2.3 Strategia antincendio – Resistenza al fuoco

Essendo l'edificio in esame classificato HC, le strutture costituenti le frontiere dei compartimenti devono possedere una resistenza al fuoco almeno R 60, in accordo con quanto descritto all'interno del capitolo V.14.4.2 della RTV 14.

Compartimenti	Attività			
	HC	HD	HE	HF
Fuori terra		60		90
Interrati		60		90

Tabella 11. Classe di resistenza al fuoco (Tabella V.14-1)

3.1.3.4 Strategia antincendio – Compartimentazione

Si è inizialmente supposto indispensabile la compartimentazione del piano terra dell'edificio, in quanto potenzialmente adibito ad attività commerciali soggette a regole tecniche antincendio specifiche, che non verranno affrontate all'interno di tale documento.

Entrando invece nel merito dell'analisi dell'edificio in relazione alla RTV 14, l'edificio presenta, ai piani da 1 a 8, degli appartamenti adibiti a civile abitazione. In accordo con quanto previsto dal capitolo V.14.4.3 della RTV 14 è quindi possibile prevedere la suddivisione dell'edificio in più compartimenti multipiano, essendo il dislivello massimo tra i piani superiore a 7 m (per l'esattezza 23,10 m dal piano 1 al piano 8).

Quindi si prevede una compartimentazione orizzontale dividendo tra loro almeno il piano 3 dal 4 ed il 6 dal 7. Questo poiché (ricordando quella che è la definizione contenuta al capitolo V.14.4.3 della RTV 14: "sono ammessi compartimenti multipiano per piani con quota > 12 m e ≤ 32 m, con massimo dislivello fra i piani ≤ 7 m") avendo l'edificio in esame un interpiano netto da piano a piano di 3,3 m, è possibile prevedere tre compartimenti multipiano. Importante sottolineare che tale compartimentazione è possibile poiché all'interno del capitolo G.1.7 viene definito il "Piano: superficie calpestabile", quindi partendo da una quota di piano di 0 m e andando alla quota di calpestio dei piani superiori si ha un dislivello di 3,3 m e 6,6 m, quindi anche il terzo dei piani, rispetto alla quota 0, è valutabile all'interno del compartimento.



Figura 4. Prospetto Nord di progetto con evidenza delle quote interpiano e dei compartimenti antincendio

Questa modalità di compartimentazione risulta un requisito minimo e indispensabile per l'adempimento degli obblighi previsti dalla RTV 14 e nel caso in cui si volesse prevedere un maggiore livello di sicurezza antincendio dell'intero edificio rispetto al minimo di legge, può essere chiaramente prevista una compartimentazione distinta per singoli piani.

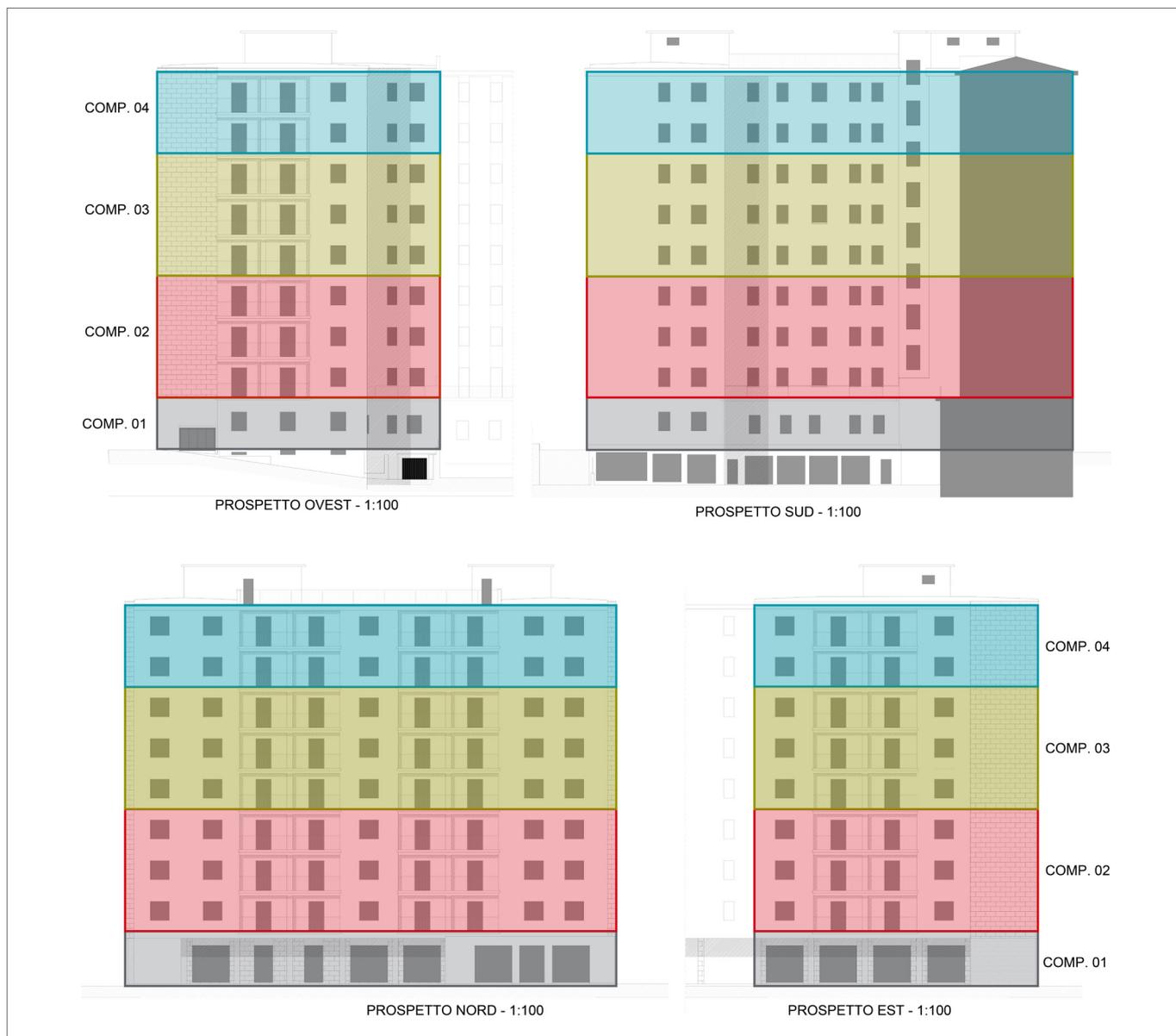


Figura 5. Prospetti di progetto con evidenza dei compartimenti antincendio

Ragionamento diverso invece è da attuarsi per i vani scala che devono essere compartimentati verticalmente dal resto dell'edificio ed essere consideranti quindi come un unico compartimento multipiano, in quanto comunicanti dal piano terra sino alla copertura.

Nella planimetria del piano tipo (piani da 1 a 8), riportata di seguito, vengono evidenziati i differenti compartimenti.

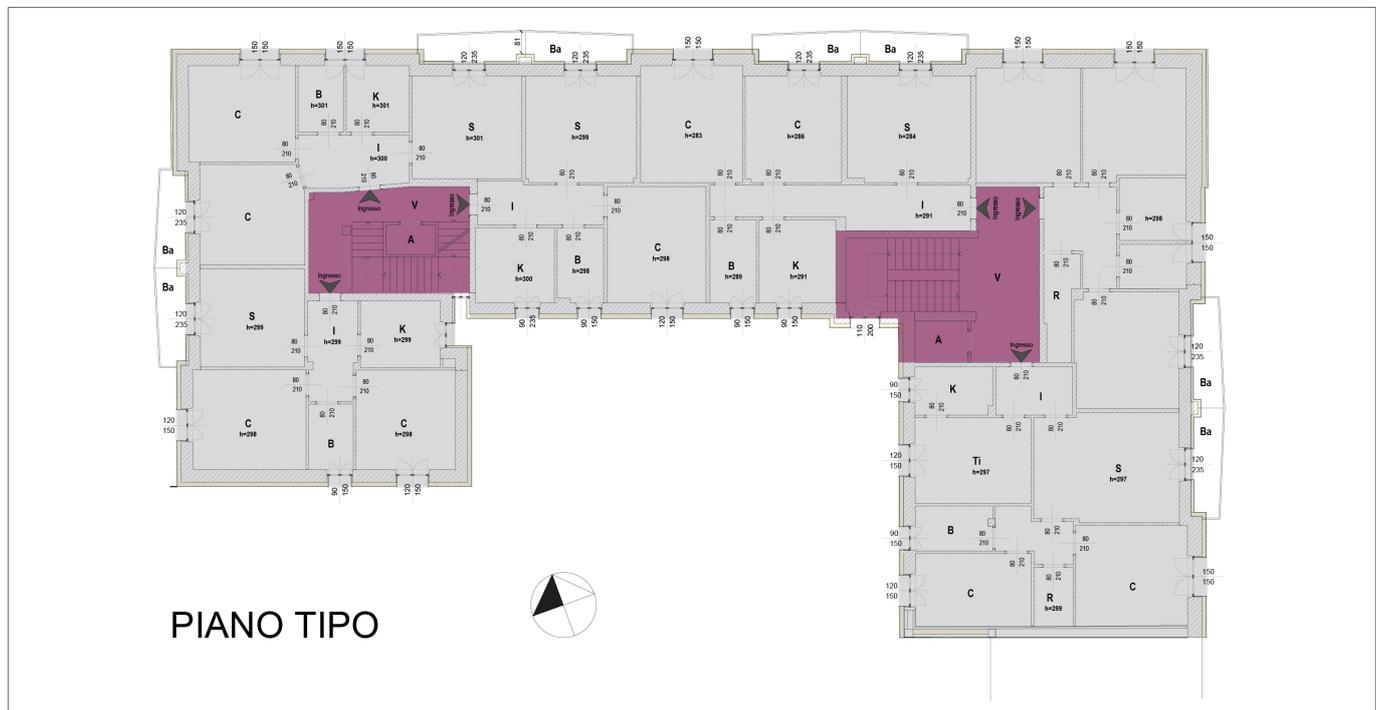


Figura 6. Compartimenti antincendio del piano tipo (piano da 1 a 8) dell'edificio in esame

Si evidenzia quindi la necessità di una compartimentazione verticale R/EI 60 a tutt'altezza per i vani scala e una compartimentazione orizzontale R/EI 60 come indicato in fig.5. Inoltre si dovrà rispettare la classe di reazione al fuoco prevista per il gruppo GM2 nei percorsi di esodo.

3.1.3.5 Strategia antincendio – Controllo dell'incendio

Essendo l'edificio classificato HC, cioè la classe con minori prescrizioni dal punto di vista della sicurezza antincendio, il livello di prestazione richiesto è il secondo. Questo comporta che l'unica misura di controllo dell'incendio è la predisposizione di opportuni estintori all'interno dei vani scale e nelle zone d'ingresso allo stabile, al fine del controllo di potenziali principi d'incendio. Sono quindi necessari estintori con capacità estinguente almeno 21 A e carica nominale 6 kg, con distanza non superiore a 30 m.

Aree	Attività			
	HC	HD	HE	HF
Qualsiasi	II		III	
TM2			III	
TZ	Secondo risultanze della valutazione del rischio			

Tabella 12. Livello di prestazione per controllo dell'incendio (Tabella V.14-3)

3.1.4 Caratteristiche antincendio secondo RTV 13

3.1.4.1 Classificazione

Essendo l'altezza antincendio dell'edificio uguale 27,55 m, quindi superiore ai 24 m esplicitati come limite d'altezza per la classe inferiore, l'edificio risulta classificato SC.

Classificazione chiusure d'ambito	Caratteristiche edificio
SA	Edifici aventi le quote di tutti i piani comprese tra $-1 \text{ m} < h \leq 12 \text{ m}$, affollamento complessivo ≤ 300 occupanti e che non includono compartimenti con R_{vita} pari a D1, D2. Edifici fuori terra, ad un solo piano.
SB	Edifici aventi quote di tutti i piani ad $h \leq 24 \text{ m}$ e che non includono compartimenti con R_{vita} pari a D1, D2.
SC	Altri edifici non contenuti nelle classi precedenti.

3.1.4.2 Strategie antincendio – Reazione al fuoco

Data la classificazione SC, la prima strategia antincendio prevista dalla RTV 13 è l'utilizzo di materiali del tipo GM1 per la realizzazione delle chiusure d'ambito. All'interno del capitolo V.13.4.1 viene specificato che tra i vari elementi che devono possedere tali specifiche caratteristiche antincendio, sono proprio compresi gli elementi costituenti il sistema a cappotto termico, sia esso in kit o non.

Chiusura d'ambito	Gruppo di materiali
SB	GM2
SC	GM1

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

Tale tipologia di materiale è descritta nel dettaglio nel Capitolo S.1.5 del Codice di prevenzione incendi e distingue le categorie di materiali in base alla classe di reazione al fuoco, oltre che alla funzione dei materiali.

Dalle tabelle riportate di seguito si possono trarre due differenti classi di reazione al fuoco in base alla tipologia di elementi tecnici che si intende utilizzare:

- **cappotto in kit** - sistema di isolamento termico a cappotto in cui i singoli prodotti che lo compongono sono stati precedentemente studiati e testati per lavorare insieme. Risulta quindi identificabile come un unico rivestimento di parete. Le informazioni sulla classe di reazione al fuoco saranno pertanto contenute all'interno della tabella S.1-6 (rettangolo in blu);
- **cappotto non in kit** - realizzato con elementi indipendenti. Considerando le modalità realizzative del sistema a cappotto con dei pannelli isolanti e una rasatura di cui alla nota 1 della tabella S.1-7 riportata a seguire, è possibile valutare la reazione al fuoco del pannello isolante all'interno della tabella stessa nella categoria "isolanti protetti" (rettangolo in rosso).

Descrizione materiali	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Rivestimenti a soffitto [1]	A2-s1,d0	B-s2,d0	C-s2,d0
Controsoffitti, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2]			
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)			
Rivestimenti a parete [1]	B-s1,d0		
Partizioni interne, pareti, pareti sospese			
Rivestimenti a pavimento [1]	B _{fi} -S1	C _{fi} -S1	C _{fi} -S2
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)			

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

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

Tabella 14. Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento (Tabella S.1-6), Capitolo S.1.5 Codice di prevenzione incendi

Descrizione materiali	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Isolanti protetti [1]	C-s2,d0	D-s2,d2	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]	C _L -S2,d0	D _L -s2,d2	E _L
Isolanti in vista [2]	A2-s1,d0	B-s2,d0	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3]	A2 _L -s1,d0	B _L -s3,d0	B _L -s3,d0

[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GMO 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.

Tabella 15. Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento (Tabella S.1-7), Capitolo S.1.5 Codice di prevenzione incendi

Noto quindi il gruppo di appartenenza (GM1) e l'annessa classe di reazione al fuoco dei materiali costituenti la coibentazione prevista, è possibile prevedere più scenari:

- **cappotto in kit: sistema in classe B-s1,d0;**
- **cappotto non in kit: pannelli isolanti in classe C-s2,d0.**

Per quanto riguarda la 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.

3.1.4.3 Strategie antincendio – Resistenza al fuoco e Compartimentazione

Vista la classificazione di tipo SC delle chiusure d'ambito dell'edificio, necessariamente l'involucro oggetto d'esame (sia esso copertura o facciata) necessita di fasce di separazione orizzontali e verticali conformi ai dettami della presente RTV 13, al fine di mantenere la compartimentazione prevista.

3.1.4.4 Realizzazione fasce di separazione

In accordo con quanto descritto sinora nel caso studio e in ottemperanza alle prescrizioni della RTV 13, le caratteristiche principali delle fasce di separazione sono le seguenti:

- per le facciate le fasce di separazione devono avere classe di reazione al fuoco almeno A2-s1,d0 e classe di resistenza al fuoco almeno E 30-ef (o→i) o RE 30-ef (o→i)
- per le coperture, le fasce di separazione devono avere classe di reazione al fuoco almeno $B_{ROOF}(t2)$, (t3) o (t4) e classe di resistenza al fuoco almeno EI 30

Tali elementi:

- in facciata devono essere posizionati a ridosso del confine dei compartimenti e devono avere un'estensione minima di almeno 1,00 m di lunghezza lineare, come prescritto dalla RTV 13 e già descritto nel dettaglio nei capitoli precedenti di presentazione della RTV.
- in copertura invece, data la presenza di pannelli fotovoltaici, è necessario che venga creata una zona in materiali a elevate prestazioni antincendio, avente estensione in tutte le direzioni maggiorata di 1,00 m rispetto a quella che è l'impronta sulla stessa copertura dei pannelli.

Nel caso in esame, cioè un edificio classificato SC secondo RTV 13, le compartimentazioni orizzontali previste dalla RTV 14 sono tra i piani terra e primo, terzo e quarto e sesto e settimo. Queste sono posizionate a ridosso del confine dei compartimenti multipiano e hanno un'estensione verticale di almeno 1,00 m in accordo con lo schema indicato nella RTV (illustrazione V.13-2), e una lunghezza lineare che comprenda l'intera estensione dei piani da compartimentare.

Sono inoltre previste le compartimentazioni verticali tra i compartimenti adibiti a civile abitazione e i vani scale (vie d'esodo principali); queste hanno un'estensione lineare orizzontale in prospetto di 1,00 m, sono da prevedere a tutt'altezza e devono essere posizionate a ridosso del confine del compartimento.

Di seguito i prospetti dell'edificio in esame con rappresentate graficamente le caratteristiche di reazione al fuoco richieste dagli elementi di facciata e così suddivise:

- in **viola** i vani scale, che viste le esigue dimensioni vengono interamente trattati come fasce;
- in **lana di roccia** le fasce di separazione previste in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0 per tutte le tipologie di cappotto, sia esso in kit o non;
- in **bianco** le zone aventi requisiti di reazione al fuoco con classe almeno:
 - B-s1,d0 per i cappotti in kit;
 - C-s2,d0 per gli isolanti protetti non in kit.

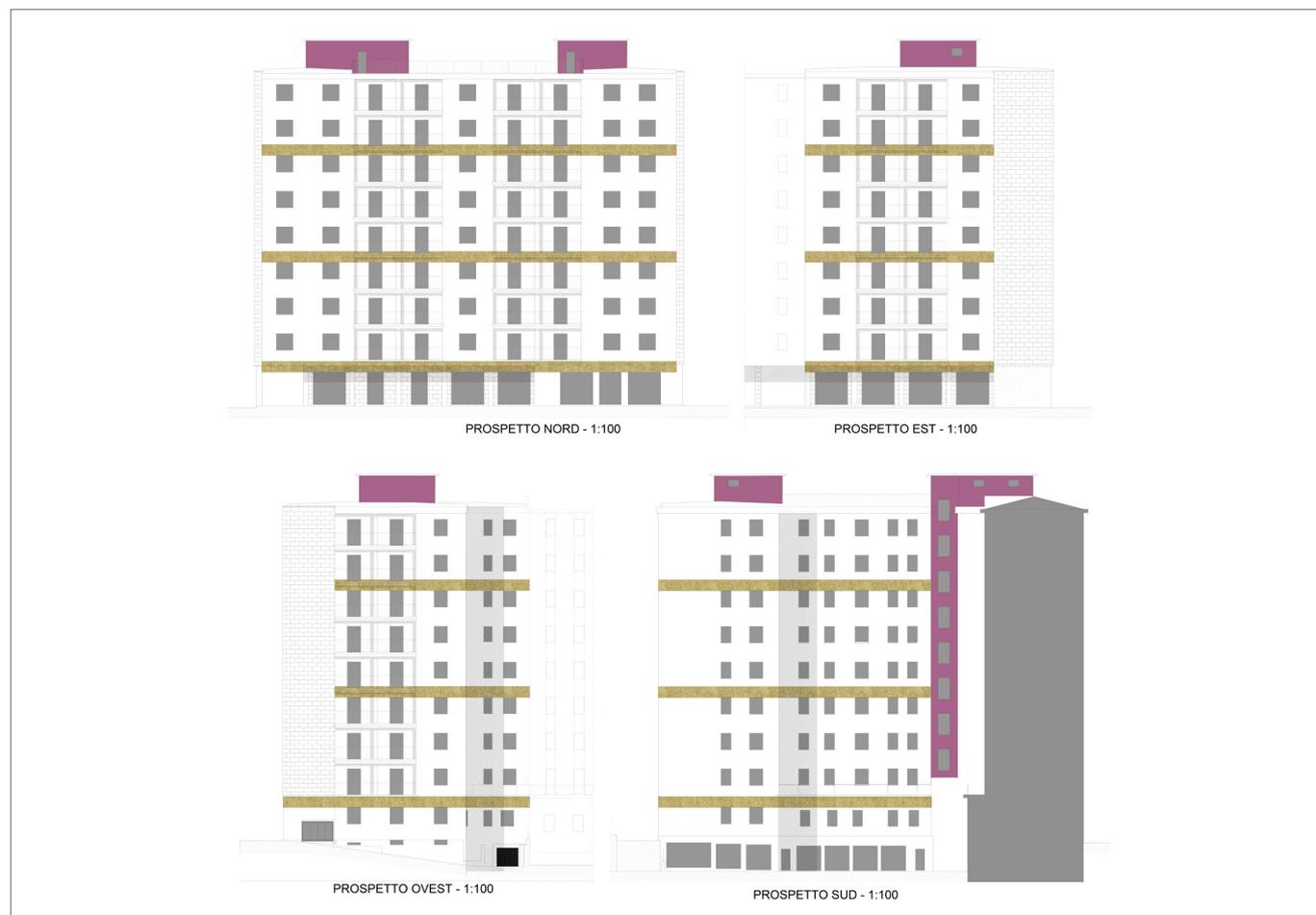


Figura 7. Prospetti di progetto con evidenza delle fasce di separazione e dei vani scala

Note sui prospetti:

- essendo uno dei due vani scala, sostanzialmente interno, dal prospetto si può notare solamente la parte in sommità dello stesso che permette l'accesso in copertura;
- la fascia di separazione verticale del vano scale est non è visibile all'interno dei prospetti, in quanto il compartimento si estende sia sul prospetto sud che su quello ovest interno alla corte.

Nel caso si utilizzi un sistema a cappotto in Euroclasse A2-s1,d0, al cui interno per esempio sia presente un isolante in lana di roccia in Euroclasse A1, lo stesso soddisfa automaticamente, per tutta la superficie della facciata, i requisiti richiesti per le fasce di separazione, senza quindi la necessità di adottare ulteriori specifiche accortezze progettuali.

Per quanto riguarda la coibentazione della copertura invece, essa dev'essere realizzata considerando che l'edificio ricade in SC pertanto l'intera copertura dovrà avere le caratteristiche delle fasce di separazione che prevedono $B_{ROOF}(t2)$, $B_{ROOF}(t3)$ o $B_{ROOF}(t4)$ oppure essere di classe di resistenza al fuoco EI 30.

3.2 Riassunto applicazione RTV 13 e RTV 14 al caso studio

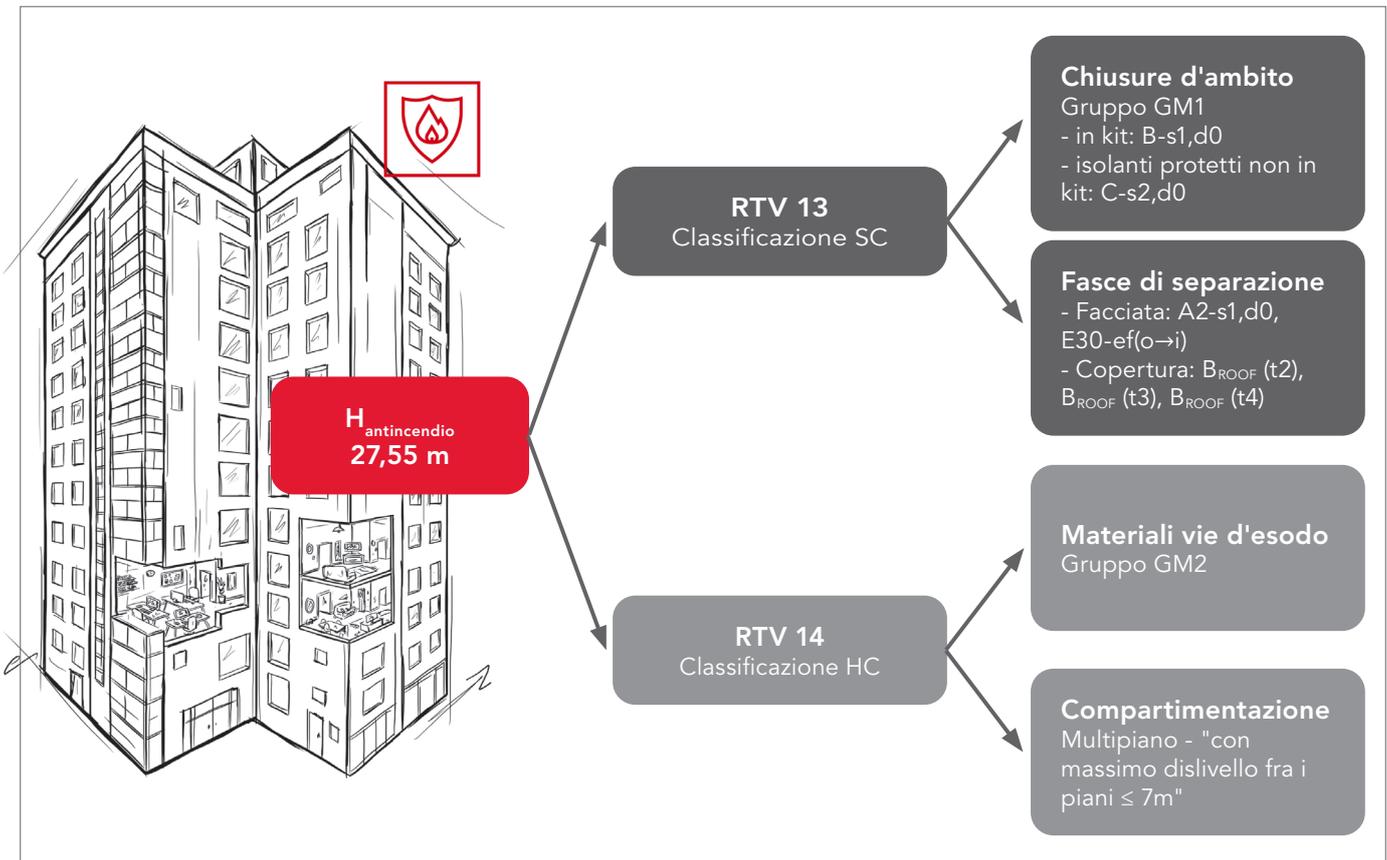


Figura 8. Schema riassuntivo delle scelte progettuali di un edificio reale.



A person wearing a dark blue button-down shirt is holding a large set of architectural plans. In the foreground, on a wooden table, there is a red hard hat and a red spirit level. The background shows a white brick wall and a window.

**Valutazioni sulle
logiche progettuali e
d'installazione**

4. Valutazioni finali

Al fine di sensibilizzare ulteriormente all'attenzione sulle caratteristiche antincendio da garantire alle chiusure d'ambito dell'edificio, di seguito verrà descritta la sola parte introduttiva di uno studio svolto su tale tematica al fine di analizzare la propagazione degli incendi di facciata, mediante simulazioni FSE svolte con software di calcolo di campo. La parte in questione riguarda esclusivamente la differente potenza termica associata a materiali differenti.

4.1 Confronto di materiali

L'edificio analizzato è il medesimo del caso studio, tuttavia con un numero minore di piani, infatti i piani adibiti a civile abitazione sono quelli da 1 a 4, anziché da 1 a 8. Questa semplificazione è stata svolta al fine di agevolare le simulazioni con software di campo, per ridurne i tempi di calcolo. Tuttavia questa semplificazione non risulta limitante dal punto di vista dei risultati ottenuti, perché permette in ogni caso di approssimare il caso studio e avere un riscontro reale di quello che è il potenziale comportamento dell'incendio in relazione al materiale usato per realizzare il cappotto.

Per le simulazioni analizzate sono state utilizzate due differenti tipologie di materiale isolante:

- pannelli di natura organica combustibile in Euroclasse E;
- pannelli di natura inorganica incombustibile in Euroclasse A1.

Vista la peculiarità e innovazione della RTV 13 nel prevedere non solo la realizzazione di un cappotto con certe caratteristiche antincendio, ma anche delle fasce di separazione (aventi specifiche caratteristiche geometriche e materiche) per limitare la propagazione dell'incendio in facciata, è stato deciso di impostare 3 scenari da analizzare per valutare effettivamente l'efficacia delle soluzioni proposte su un supporto incombustibile:

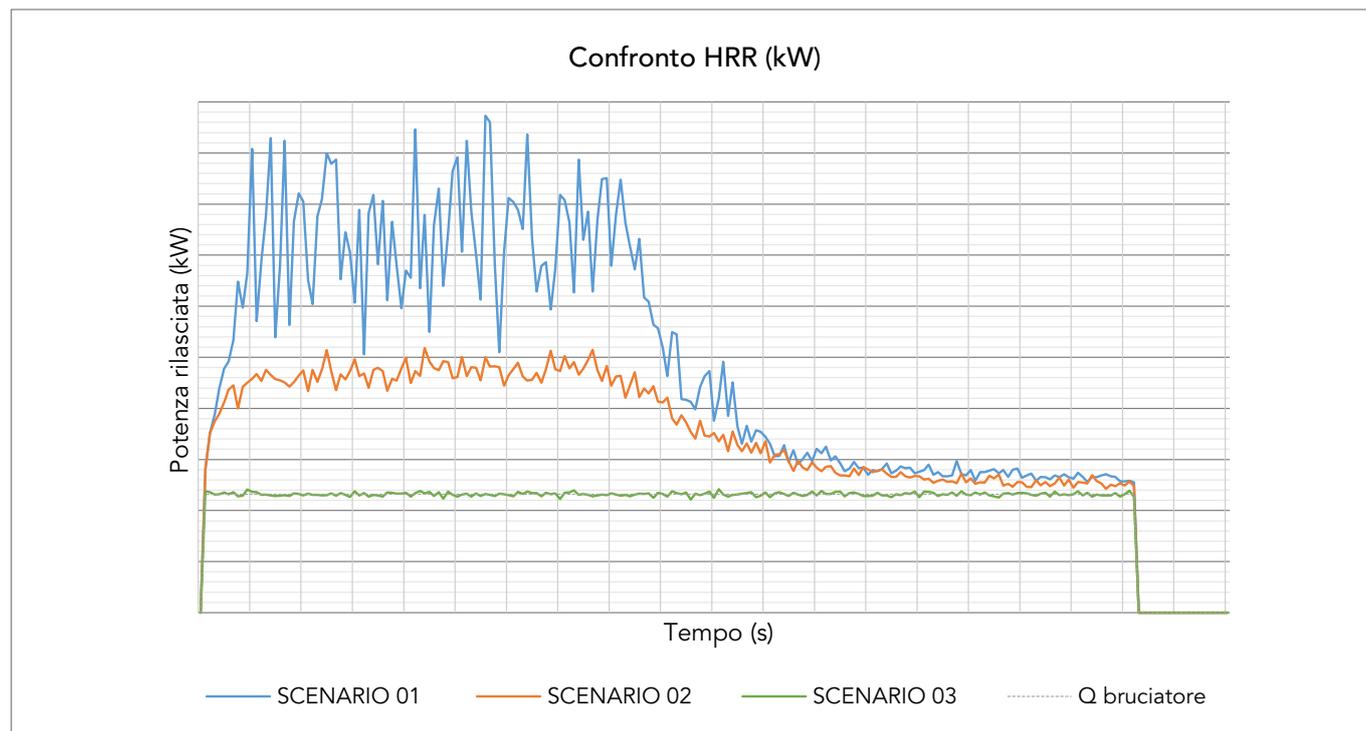
- **SCENARIO 01:** pannello isolante combustibile avente Euroclasse E;
- **SCENARIO 02 - con fasce di separazione:** pannello isolante combustibile avente Euroclasse E e fasce di separazione realizzate con pannelli in lana di roccia in Euroclasse A1, in accordo con le caratteristiche previste dalla RTV 13;
- **SCENARIO 03:** pannello isolante incombustibile, quali pannelli in lana di roccia aventi Euroclasse A1.

Per l'analisi si prende in considerazione il solo contributo del materiale isolante.

Di seguito i risultati ottenuti, per la sola potenza termica, impostando un fronte di fiamma calcolato a partire da quello che è il carico d'incendio specifico di progetto definito all'interno dell'Eurocodice 1 con incendio comandato dal combustibile, ipotizzando che, successivamente al collasso di una finestra, l'incendio possa fuoriuscire dal fabbricato e lambire la chiusura d'ambito dell'edificio stesso.

4.1.1 Curva HRR di progetto

Di seguito il grafico che mette a confronto le curve di rilascio termico dei tre scenari analizzati.



Dal grafico soprastante si nota come la potenza termica rilasciata, sia dal punto vista del valore di picco che dell'andamento nel tempo, varia in modo sostanziale nelle varie simulazioni. Questo poiché il valore di HRR (Heat Release Rate), avendo abbondanza di comburente, dipende direttamente dal carico d'incendio, quindi l'energia sviluppata (identificabile anche come l'area sottesa dalla curva HRR) denota situazioni completamente diverse nei 3 casi. Il valore di HRR pertanto:

- è massimo quando la facciata è interamente combustibile (Scenario 01), poiché una grossa quantità di materiale prende parte all'incendio;
- diminuisce con la realizzazione delle fasce di compartimentazione (Scenario 02), poiché sostanzialmente diminuisce il carico d'incendio disponibile;
- diventa minimo, nonché uguale alla sola potenza rilasciata dalla "fiamma pilota", quando la facciata è completamente incombustibile (Scenario 03).

Questo spiega e giustifica modalità di propagazione del fronte di fiamma completamente diverse nelle tre situazioni esaminate, da cui scaturisce un rischio completamente differente nei 3 scenari.

Importante anche notare il "dualismo" reazione-resistenza, poiché un materiale con buone proprietà di reazione al fuoco, sviluppa minor energia rispetto ad un materiale facilmente combustibile, comportando quindi una minore sollecitazione in termini di resistenza al fuoco.

4.2 Valutazioni progettuali e applicative nella realizzazione di fasce di separazione nei sistemi a cappotto ETICS

Laddove le caratteristiche del sistema a cappotto, noto anche come ETICS (External Thermal Insulation Composite System), scelto in fase di progettazione, rendano necessaria la realizzazione di fasce di separazione, così come precedentemente descritte e approfondite in accordo alla RTV 13, sarà inevitabile prevedere l'adozione di sistemi di isolamento in duplice materiale isolante.

A titolo esemplificativo, di seguito vengono riportate possibili configurazioni realizzative che prevedono l'interfaccia di:

- un generico sistema a cappotto realizzato con pannelli isolanti in EPS (polistirene espanso sinterizzato) di formato 1000 x 500 mm;
- fasce di separazione del cappotto orizzontali e verticali realizzate con pannelli isolanti in lana di roccia nel formato 1200 x 500 mm.

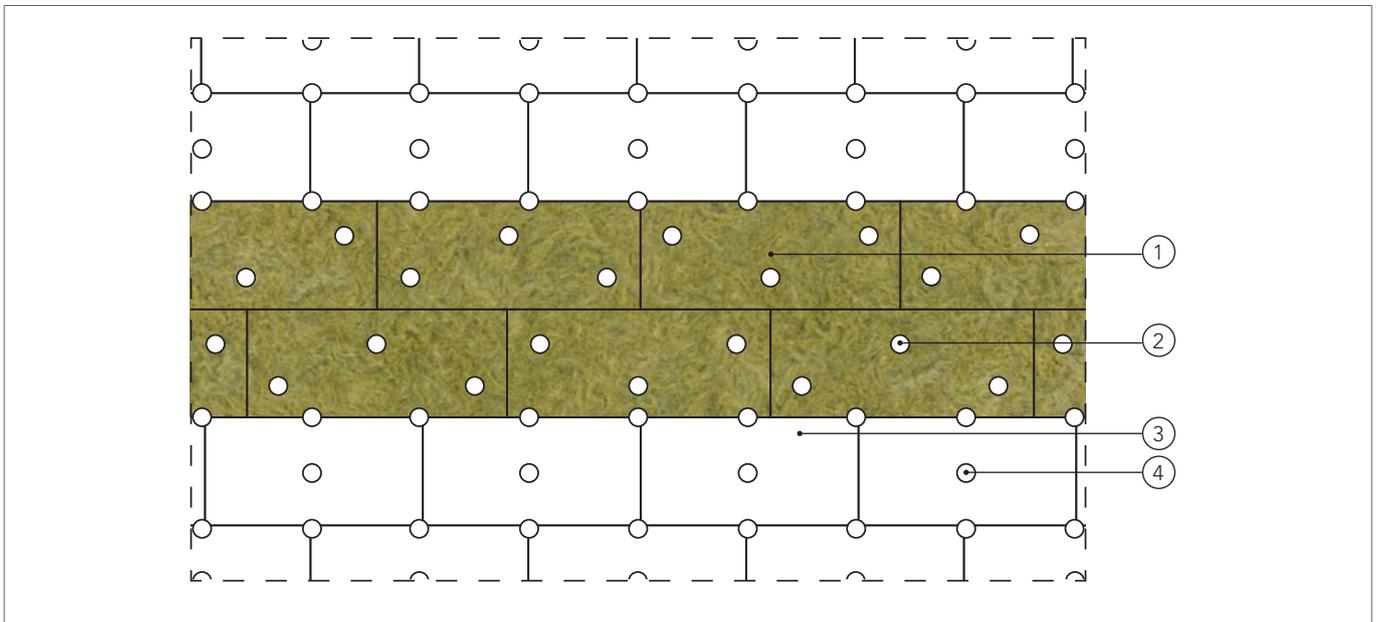


Figura 9: Fascia di separazione orizzontale realizzata in lana di roccia in un sistema a cappotto in EPS; schema di posizionamento pannelli isolanti e tasselli

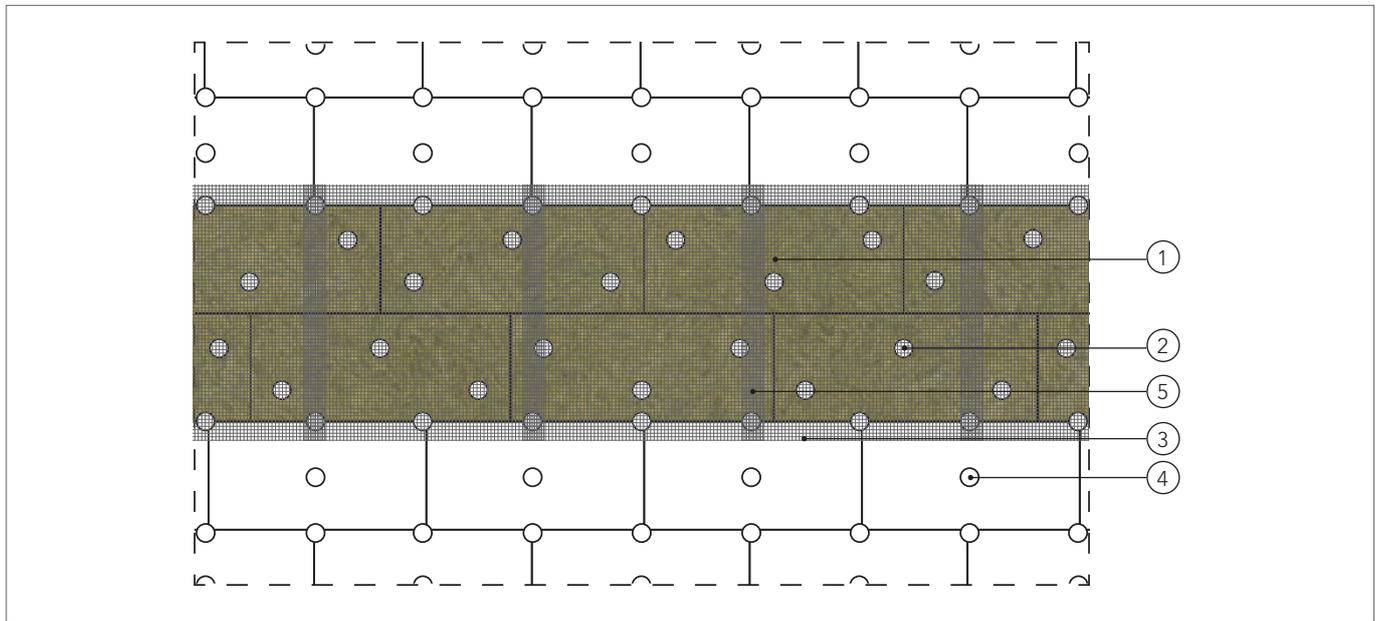


Figura 10: Fascia di separazione orizzontale realizzata in lana di roccia in un sistema a cappotto in EPS; schema di posizionamento rinforzo con rete di armatura con lembi sovrapposti

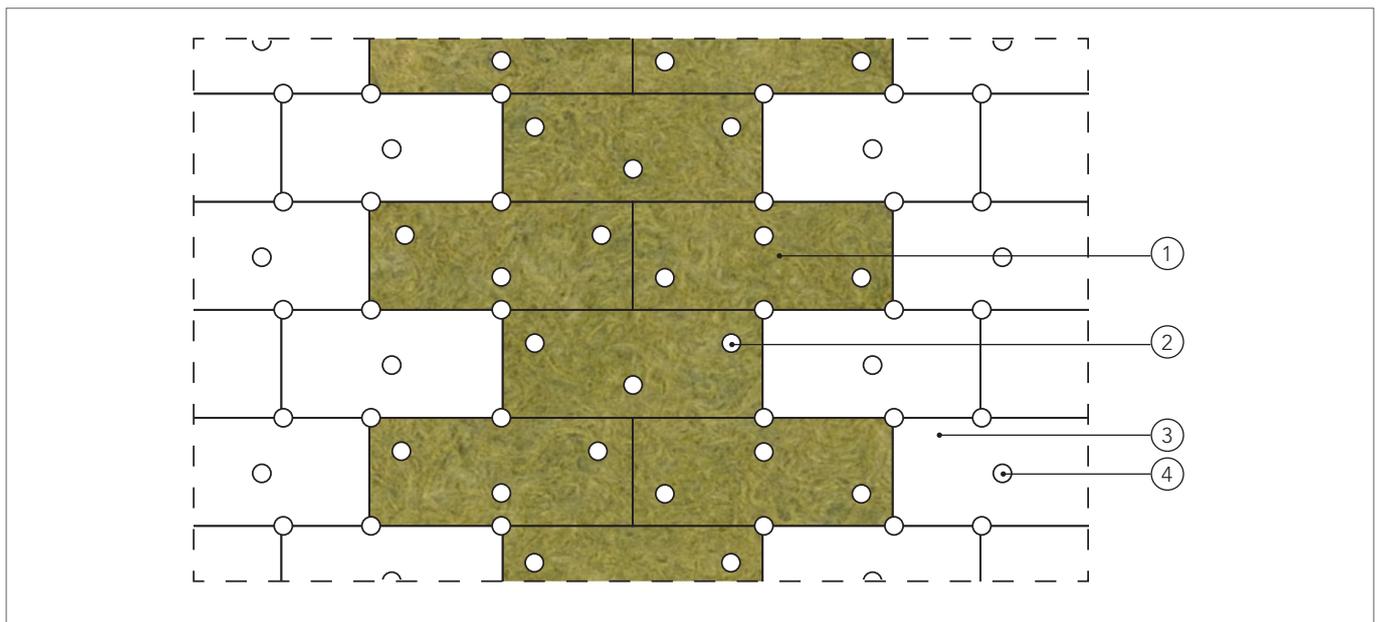


Figura 11: Fascia di separazione verticale in lana di roccia in un sistema a cappotto in EPS; schema di posizionamento pannelli isolanti e tasselli

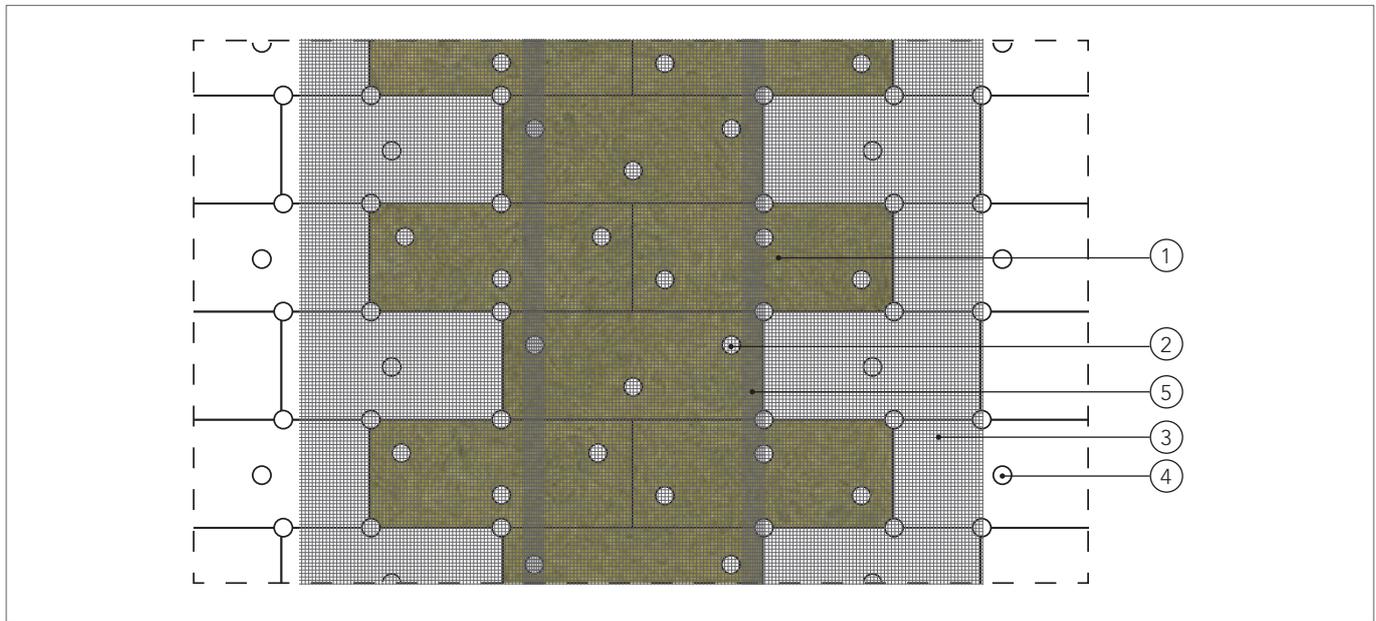


Figura 12: Fascia di separazione verticale in lana di roccia in un sistema a cappotto in EPS; schema di posizionamento rinforzo con rete di armatura con lembi sovrapposti

1. Pannello isolante in lana di roccia per ETICS dim. 1200x500 mm
2. Tassello idoneo per pannello isolante in lana di roccia
3. Pannello isolante in EPS per ETICS dim. 1000x500 mm
4. Tassello idoneo per pannello isolante in EPS
5. Rete di armatura di rinforzo con lembi sovrapposti

Dalle configurazioni riportate emergono in modo evidente alcune importanti considerazioni progettuali e applicative da non sottovalutare per garantire le performance di durabilità e sicurezza evidentemente attese da un sistema a cappotto.

Materiali isolanti diversi possono avere una prestazione termica in regime invernale ed estiva differente: lo strato coibente andrà quindi adeguato ad un unico spessore costante per l'intera facciata.

1) Dilatazione termica dei materiali isolanti: durabilità e resa estetica del sistema a cappotto

Materiali isolanti del tipo EPS (e più comunemente di natura organica) e lana di roccia hanno un differente comportamento alla dilatazione termica per effetto delle variazioni di temperatura dell'ambiente esterno, con altrettante differenti caratteristiche di stabilità dimensionale.

Il coefficiente di dilatazione termica lineare dei due materiali è molto diverso: $2 \times 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ per la lana di roccia e circa 10 volte superiore per l'EPS (materiale organico di natura sintetica).

L'interfaccia tra questi due materiali isolanti in uno stesso sistema a cappotto deve quindi suggerire specifici accorgimenti progettuali e d'installazione volti a scongiurare, ad esempio, possibili fenomeni di cavillatura in facciata (ad esempio mediante rinforzi singolari dello strato di armatura, come descritto in seguito al punto 5 e mostrato in Figg. 10 e 12) dovuti a movimenti differenti.

Inoltre, va sottolineato come una maggior attitudine alla dilatazione dello strato coibente potrebbe influire sulla durabilità nel tempo (ageing), con la conseguente possibilità di avere rese estetiche differenti sulla facciata che potrebbero inoltre impattare sul piano di manutenzione dell'intero sistema a cappotto.

2) Traspirabilità dei materiali isolanti: accurata progettazione e scelta dei componenti di finitura del sistema a cappotto (ETICS)

La lana di roccia ha un coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore acqueo pari a 1. Questo consente all'umidità di migrare attraverso il supporto murario e fuoriuscire verso l'esterno, riducendo così fenomeni di muffa e umidità. Materiali isolanti tipo EPS applicato come cappotto oppongono invece una maggiore resistenza alla migrazione di vapore e alla traspirabilità dell'intero sistema.

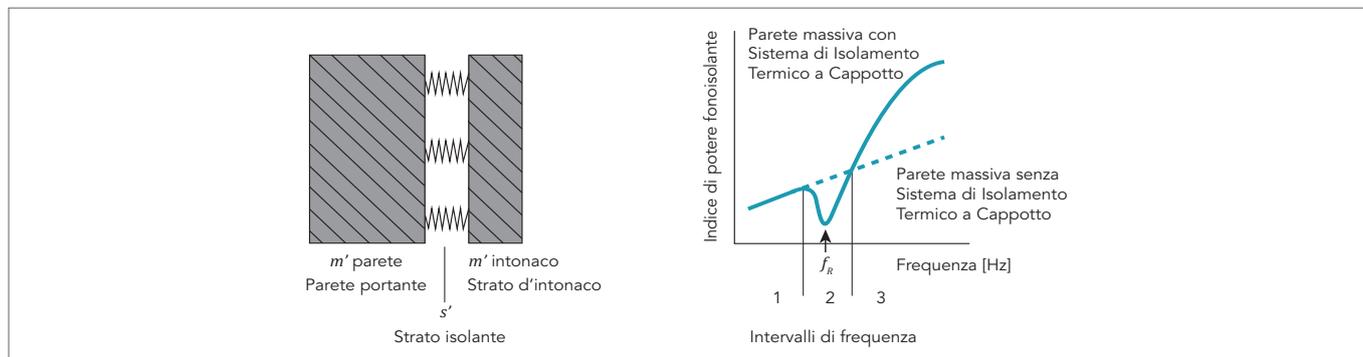
L'adozione di fasce di separazione e quindi l'applicazione di un duplice materiale coibente in facciata non deve quindi trascurare accurate valutazioni di tipo igrometrico per ogni diversa soluzione stratigrafica presente nello specifico progetto, sarà quindi necessaria una doppia verifica termo igrometrica sulle diverse sezioni correnti di parete.

Inoltre, sempre in virtù della differente traspirabilità dei materiali isolanti, in caso di adozione di fasce di separazione va posta cura anche nella scelta dei più idonei rivestimenti di finitura del sistema a cappotto: dovrà essere previsto per l'intera facciata un rivestimento che rispetti le caratteristiche differenti di traspirabilità di entrambi i materiali isolanti.

3) Comportamento acustico

Anche da un punto di vista acustico, la scelta del materiale isolante comporta differenti prestazioni acustiche di facciata.

In generale un sistema di isolamento a cappotto (ETICS) può essere schematizzato come un sistema meccanico "massa-molla-massa", la cui curva di potere fonoisolante in funzione della frequenza ha un andamento simile a quello riportato in figura.



Pertanto, in seguito all'applicazione del sistema di isolamento a cappotto, un valore di incremento del potere fonoisolante (ΔR_w) positivo rappresenta un miglioramento rispetto alla parete di base, mentre un valore negativo rappresenta un peggioramento delle prestazioni complessive.

Non tutti i materiali isolanti sono adatti per ottenere un incremento delle prestazioni acustiche della parete di base.

La realizzazione di un sistema a cappotto interamente realizzato in lana di roccia permette di ottenere miglioramenti delle prestazioni acustiche della parete di base dopo l'applicazione dello stesso. La realizzazione della sola fascia di separazione in lana di roccia invece non risulta sufficiente a trarne benefici acustici se la restante parte viene realizzata con materiali isolanti plastici.

In edifici realizzati prima dell'entrata in vigore del DPCM 5/12/97, la sostituzione di un infisso o l'applicazione di un cappotto termico non costituisce obbligo all'ottemperanza ai valori limite introdotti dal DPCM ma deve assicurare il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti; concetto ripreso anche dal DECRETO sui Criteri Ambientali Minimi del 23 giugno 2022 e già esplicitato nei pareri¹ del Ministero dell'Ambiente del gennaio 2014 e luglio 2020.

4) Schemi di posa dei pannelli isolanti e dei tasselli

Laddove le caratteristiche del sistema a cappotto prescelto in fase di progettazione renda necessaria la realizzazione di fasce di separazione, dovrà evidentemente sempre essere garantito il rispetto della loro dimensione minima (altezza e larghezza minima pari a 1 m rispettivamente in caso di fasce orizzontali e verticali).

In un utilizzo combinato di materiali coibenti di eventuale differente formato (tipo EPS e lana di roccia), si dovrà porre attenzione al rispetto delle regole di corretto posizionamento dei materiali isolanti, che dovranno sempre garantire un corretto sfalsamento dei giunti.

Così come richiamato anche all'interno dal rapporto tecnico UNI/TR 11715:2018 "Isolanti termici per l'edilizia - Progettazione e messa in opera dei sistemi isolanti termici per l'esterno (ETICS)" e rappresentato in Figg. 9 e 11, inoltre, generalmente le lane minerali (MW), categoria a cui appartiene la lana di roccia, possono prevedere rispetto all'EPS differenti schemi base di posa dei tasselli per il fissaggio meccanico al supporto (da verificare con le opportune sollecitazioni previste dallo specifico progetto):

- **Schema a "T"**: tipico per gli isolanti di natura sintetica tipo EPS
- **Schema a "W"**: generalmente suggerito per gli isolanti in lana minerale MW (tipo lana di roccia)

¹ Pareri del Ministero dell'Ambiente del luglio 2020 (prot. n. 42544/MATTM del 08/06/2020) e del gennaio 2014 (prot. n. DVA-2014-0002440 del 30/01/2014).

Qualora gli schemi distributivi utilizzati per la tassellatura pertanto fossero differenti (da valutare sempre con il sistemista fornitore del ciclo ETICS), occorrerebbe prestare un'attenzione ancora più significativa durante le fasi di esecuzione in cantiere.

5) Realizzazione dello strato di rasatura armata: rinforzi e spessori

Come anticipato al punto 1, la differente prestazione alla dilatazione termica di materiali tipo EPS e lana di roccia deve suggerire l'adozione di accorgimenti progettuali e applicativi nelle porzioni di interfaccia tra i due materiali.

Tra questi, come mostrato in Figg. 10 e 12, l'adozione di rinforzi di rete di armatura (da annegare in uno strato sottile di malta rasante) prima di andare ad effettuare l'annegamento della rete principale (seconda rete più esterna) nello strato di rasatura del sistema a cappotto (ETICS).

Il trattamento singolare di questi punti di interfaccia tra i due materiali potrà meglio assorbire le azioni tensionali previste.

Nella realizzazione generale della rasatura armata, inoltre, devono essere tenuti in considerazione gli spessori minimi dello strato, tipicamente differenti per EPS e lana di roccia e generalmente prescritti dal sistemista; in caso di realizzazione di fasce di separazione, si dovrà prevedere su tutta la facciata uno spessore costante di rasatura armata.

6) Esecuzione delle fasce di separazione

Qualora la scelta progettuale preveda l'adozione di fasce di separazione specifiche, bisognerà prestare maggiore attenzione nella fase di esecuzione lavori, a partire dalla fase di tracciamento sulla facciata per una chiara identificazione delle fasce di separazione. Inoltre, la possibile differenza nei formati dei pannelli isolanti può comportare difficoltà in fase realizzativa, sia in termini di sfalsamento dei giunti verticali sia in termini di distribuzione dei tasselli.

In base al sistema prescelto ci potrebbero essere inoltre differenti modalità di applicazione che dipendono dalle indicazioni specifiche fornite dal sistemista (ad esempio nella parte di incollaggio del pannello isolante, etc.).

Globalmente, in base allo specifico sistema a cappotto (ETICS) prescelto e alla combinazione dei materiali coibenti utilizzati per l'isolamento della generica facciata e per le fasce di separazione, potranno essere previsti ulteriori accorgimenti progettuali e applicativi.



La semplice analisi fino a qui condotta evidenzia ad ogni modo la complessità legata alla presenza di due diversi materiali isolanti in facciata e suggerisce l'adozione di un solo sistema a cappotto con un'unica soluzione coibente che possa garantire il massimo livello di sicurezza antincendio del sistema di facciata, riducendo al minimo i rischi d'interfaccia dovuti a materiali con proprietà e natura differente.

Il Gruppo ROCKWOOL

ROCKWOOL Italia S.p.A. è parte del Gruppo ROCKWOOL. Con oltre 80 dipendenti, siamo l'organizzazione locale che offre sistemi di isolamento avanzati per l'edilizia.

Nel Gruppo ROCKWOOL ci dedichiamo ad arricchire la vita di tutti coloro che entrano in contatto con le nostre soluzioni. La nostra *expertise* si presta perfettamente a far fronte a molte delle principali sfide odierne in fatto di sostenibilità e sviluppo, dal consumo energetico all'inquinamento acustico, dalla resilienza al fuoco alla carenza idrica e alle alluvioni.

La nostra gamma di prodotti rispecchia la diversità di bisogni a livello mondiale e aiuta i nostri stakeholder a ridurre la propria impronta energetica.

La lana di roccia è un materiale versatile ed è la base di tutte le nostre attività. Con circa 12.400 colleghi appassionati in 39 Paesi, siamo il leader mondiale nelle soluzioni in lana di roccia: dall'isolamento degli edifici ai controsoffitti acustici, dai sistemi di rivestimento esterno alle soluzioni per l'orticoltura, dalle fibre speciali per uso industriale ai prodotti isolanti per il settore industria, marina e offshore.

ROCKWOOL Italia S.p.A.

Via Canova, 12
20145 Milano
Tel. 02.346.13.1

ISBN 978-88-908722-6-6



www.rockwool.com/it