

Supporto per pianificazione GR No. 10

Impianti di evacuazione di fumo e calore nelle vie di fuga verticali dei fabbricati di altezza ridotta e di altezza media (senza edifici alti)

Stato 1.10.2023

Aggiunte alla cifra 3.3.1 della direttiva della protezione antincendio AICAA 21-15 «Impianti di evacuazione di fumo e calore» inerenti alla necessità di impianti senza la comprova delle prestazioni nelle vie di fuga e di soccorso.

Campo d'applicazione e necessità

Questo supporto per pianificazione mostra come l'espulsione del fumo dalle vie di fuga verticali, nei fabbricati di altezza ridotta e di altezza media fino al limite degli edifici alti, può essere eseguita in modo sicuro per quanto riguarda la protezione antincendio tecnica. Esso specifica le disposizioni della direttiva della protezione antincendio relative alla pianificazione e al dimensionamento.

Necessità:

Destinazione d'uso	Impianto d'evacuazione di fumo e calore richiesto	
	Fabbricati di altezza ridotta	Fabbricati di altezza media
Attività di alloggio	X	X
Locali con grande concentrazione di persone	X	X
Negozi di vendita	X	X
Edifici abitativi, amministrativi e scolastici*	-	X*
Industria, commercio e parcheggio*	-	X*

* nei fabbricati di altezza media in edifici abitativi, amministrativi, scolastici, industriali e commerciali nonché nei parcheggi si può rinunciare all'impianto EFC, se questi fabbricati sono provvisti in tutti i piani di aperture basculanti / a ribalta d'aerazione sufficienti (al minimo 0.3 m² superficie geometrica) direttamente collegate all'aperto (variante 3).

Definizioni

Con la definizione «Impianti di evacuazione di fumo e calore» si intende l'insieme sistemico dei dispositivi edili e tecnici che, in caso di incendio, permettono la fuoriuscita all'aperto controllata del fumo e del calore da costruzioni e impianti. A ciò appartengono anche le aperture di sfogo nonché le aperture per l'apporto dell'aria di compenso (tramite le quali affluisce il ricambio dell'aria dall'aperto), cosa che garantisce una spinta ascensionale termica naturale. L'apertura per l'apporto dell'aria di compenso può servire anche come apertura d'insufflazione per i ventilatori antincendio del corpo pompieri.

I dispositivi naturali d'evacuazione di fumo e calore (dispositivi EFCn) sono parti della costruzione, classificate ed esaminate secondo la SN EN 12101-2, per l'installazione nelle costruzioni delle pareti esterne e del tetto. Per l'installazione degli stessi è necessaria una dichiarazione di prestazione e le istruzioni per l'installazione, la manutenzione e l'uso. Come alternativa è possibile anche un'informazione tecnica dell'AICAA. In relazione al posto dell'utilizzo, queste devono essere classificate in base alla sicurezza della funzionalità, all'apertura nonostante il peso della neve e la temperatura gelida ambientale, all'apertura contro la forza eolica nonché alla resistenza contro le temperature elevate. La classificazione deve essere contrassegnata sulla relativa parte della costruzione con una marcatura CE.

Le aperture di sfogo (aperture di fuoriuscita del fumo – variante 1) sono delle aperture che conducono all'aperto, con dispositivi naturali d'evacuazione di fumo e calore (dispositivi EFCn) installati per far uscire il fumo e il calore. Esse devono corrispondere ai requisiti per i dispositivi naturali d'evacuazione di fumo e calore (dispositivi EFCn).

Le aperture per l'evacuazione del fumo – variante 2 sono delle aperture che conducono all'aperto, le quali, a eccezione dei battenti delle finestre, devono corrispondere ai requisiti per i dispositivi naturali d'evacuazione di fumo e calore (dispositivi EFCn).

Le aperture per l'apporto dell'aria di compenso (aperture d'insufflazione) sono aperture, tramite le quali può affluire l'aria di ricambio in uno spazio (via di fuga verticale) e in modo naturale.

Scopo e obiettivi

Analizzati globalmente gli impianti di evacuazione di fumo e calore (EFC) servono per i seguenti obiettivi:

- **garantire la protezione delle persone** con il mantenimento delle possibilità di fuga durante un determinato periodo (tempo di autosalvataggio).
- **assicurare l'intervento dei pompieri** garantendo condizioni di sufficiente visibilità per un intervento di salvataggio e di spegnimento sicuro e mirato.
- **proteggere i fabbricati e i dispositivi** mediante l'evacuazione controllata del fumo e del calore da un compartimento tagliafuoco definito.
- **smaltire il fumo** mediante la fuoriuscita controllata del fumo in caso di incendio.

Requisiti e disposizione

In generale

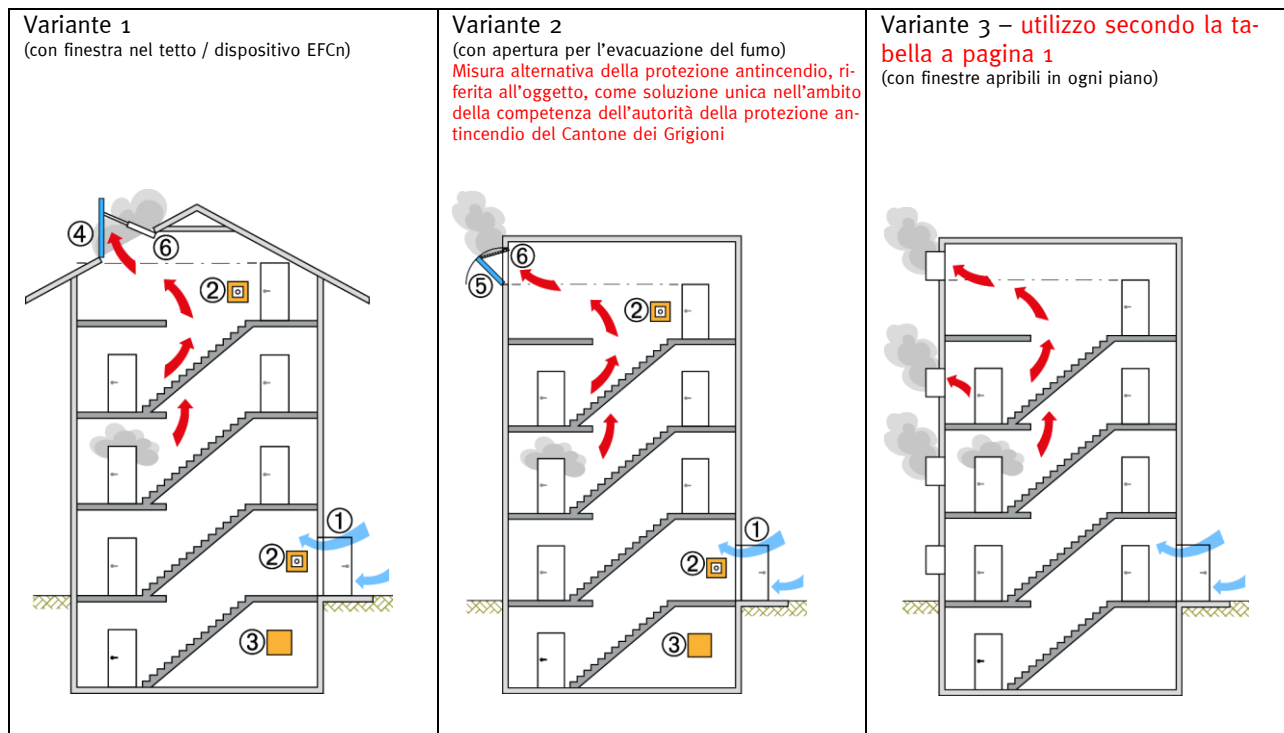
- Gli impianti di evacuazione di fumo e calore devono soddisfare lo stato della tecnica e devono essere concepiti, dimensionati, realizzati e mantenuti, in modo da essere efficienti e sempre funzionanti.
- I dispositivi naturali d'evacuazione di fumo e calore (dispositivi EFCn) devono essere esaminati e classificati come sistema secondo la SN EN 12101-2 (Agevolazioni sono possibili unicamente per le aperture dell'evacuazione del fumo nelle facciate esterne).

Struttura e varianti di realizzazione

Un impianto EFC per la via di fuga verticale consiste nelle seguenti componenti di base, **che assieme formano un sistema**:

- (1) Apertura per l'apporto dell'aria di compenso: per es. porta d'entrata del fabbricato al piano terra
 - (2) Pulsante EFC di colore arancione, per i pompieri nel settore di accesso nonché in modo opzionale nel piano solaio
 - (3) Dispositivo di comando (perlopiù assieme all'approvvigionamento secondario di energia [per es. batterie] realizzato come centrale EFC) con la classificazione secondo le SN EN 12101-9 nonché 12101-10 **in uno spazio consentito per questo** (locali di distribuzione per impianti sanitari, locali dotati di impianti di sicurezza, locali con impianti di distribuzione a bassa tensione della normale alimentazione elettrica)
 - (4) Apertura di sfogo: realizzazione come dispositivo EFCn (finestra, lucernario a cupola, ecc.) con la classificazione secondo la SN EN 12101-2
 - (5) Apertura di sfogo: realizzazione come apertura per l'evacuazione del fumo (finestra / serranda senza la classificazione SN EN 12101-2)
 - (6) Azionamento elettromeccanico con chiusura della finestra e classificazione secondo la SN EN 12101-2
- Rete delle linee per l'impianto EFC con il mantenimento della funzione E 60 oppure posata sotto l'intonaco
 - Opzionale: sensore eolico e per la pioggia, pulsante di ventilazione, temporizzatore, ecc.

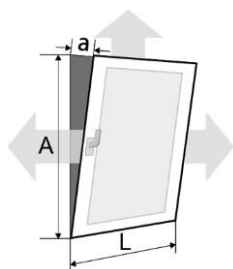
Varianti per l'esecuzione:



Nella parte superiore del vano scale si deve prestare attenzione al fatto che non possa svilupparsi un ingorgo di fumo. La finestra deve per questo essere disposta possibilmente al di sopra dell'architrave della porta nell'ultimo piano. L'esecuzione secondo la variante 1 è possibile unicamente se la funzione può essere garantita anche in inverno (con il peso della neve) e con temperature gelide. Per tutte le varianti deve essere considerata l'azione del vento. L'esecuzione secondo la variante 3 presuppone la possibilità dell'apertura di tutti i battenti delle finestre (apertura di sfogo con almeno 0,3 m² di superficie geometrica per ogni battente della finestra) senza attrezzo, chiave, ecc.

Le aperture di sfogo con dispositivi EFCn (aperture di fuoriuscita del fumo) nonché le aperture per l'evacuazione del fumo sono da disporre nel punto più alto della via di fuga verticale, per es. nella superficie del tetto o nella zona del soffitto rispettivamente del tetto attigua alle facciate esterne.

- La superficie **geometrica libera** di aerazione delle aperture di sfogo deve ammontare almeno a 0.5 m².



Esempio:

- Apertura della finestra = L 1.00 m x A 0.80 m = 0.80 m² > 0.50 m² / va bene
- Formula per il calcolo dell'apertura di sfogo geometrica attraverso il battente della finestra:

$$\text{Superficie (m}^2\text{)} = \frac{(\text{larghezza del battente L (cm)} + \text{altezza del battente A (cm)}) \times \text{lunghezza del tratto di apertura ribaltabile a (cm)}}{10'000}$$

$$\text{Superficie (m}^2\text{)} = \frac{(100 \text{ cm} + 80 \text{ cm}) \times 30 \text{ cm}}{10'000} = 0.54 \text{ m}^2 > 0.50 \text{ m}^2 / \text{va bene}$$

Attenzione: a dipendenza di come la finestra è fissata (spessore dell'intradosso) si deve tenere conto di perdite. Con queste finestre si deve prevedere una riserva (aprire la finestra di più per compensare lo spessore dell'intradosso).

- Le aperture di sfogo devono essere attivabili dal piano in cui è situato l'ingresso. La funzionalità operativa deve essere garantita anche in caso di interruzione di corrente elettrica.
- Le aperture di sfogo devono in ogni momento mantenere la propria funzione, significa fra altro anche **indipendenti dalle azioni degli agenti atmosferici**. Per la determinazione delle caratteristiche delle prestazioni, che vengono richieste a un'apertura di sfogo (dispositivo EFCn), la tabella seguente serve come aiuto per la classificazione.

Nella SN EN 12101-2 (2017-08) vengono stabilite le caratteristiche delle prestazioni di un dispositivo EFCn come segue, in classi:

Caratteristiche	Unità	Classificazione					
Superficie dell'apertura aerodinamicamente efficace Aa (1)	m ²	Valore in m ²					
Sicurezza della funzionalità (2)	Quantità di movimenti di apertura	Re 50		Re 1000		Re A	
Aperture con il peso della neve (3)	Peso della neve in Pa	SL 500	SL 1000	SL 1500	SL A		
Aperture con temperature ambientali gelide (4)	in °C	T(-25)	T(-15)	T(-05)	T(05)	T A	
Aperture con forza eolica (5)	Pressione dell'aspirazione eolica in Pa	WL 1500		WL 3000		WL A	
Resistenza contro le temperature alte (6)	in °C	B ₃₀₀ 30		B ₆₀₀ 30		B _A 30	
Reazione al fuoco (7)	Classificazione del materiale da costruzione secondo la SN EN 13501-1	F	E	D	C	B	A ₂ A ₁
Temperatura del dispositivo termico d'attivazione (8)	in °C	circa a 72 °C					

Osservazione: 1 Pa = 0.001 kN/m² oppure 1 kN/m² sono 1'000 Pa

- Per la disposizione dei dispositivi EFCn nella via di fuga verticale non deve essere comprovata la superficie dell'apertura aerodinamicamente efficace, ma la superficie geometrica dell'apertura di sfogo (dispositivo EFCn).
- Deve essere raggiunto il valore di 1'000 cicli d'apertura, siccome le aperture di sfogo con i dispositivi EFCn vengono usate normalmente anche per scopi di aerazione.
- Il peso della neve** è differente in ogni luogo di utilizzo (Coira, Davos, St.Moritz, ecc.) e **deve essere comprovato in base alla norma SIA 261** (osservare anche la tabella ausiliaria a pagina 4). Nei luoghi di utilizzo con grandi carichi e spessori di neve, la funzione non può più essere garantita. Si deve rinunciare all'evacuazione del fumo attraverso il tetto e disporla sulla facciata esterna. Si deve selezionare la classe in base al luogo di utilizzo (temperatura sul luogo più bassa possibile).
- La pressione del vento deve essere comprovata e stabilita per ogni luogo di utilizzo secondo la norma SIA 261.**
- Per l'impiego nella via di fuga verticale è sufficiente per il dispositivo EFCn il requisito minimo B₃₀₀30.
- Per l'impiego nella via di fuga verticale sono ammesse per il dispositivo EFCn solo le classi A₁, A₂, B, C, D, E.
- Siccome nel Cantone dei Grigioni è consentita l'attivazione del dispositivo EFCn (apertura di sfogo) solo manualmente da parte dei pompieri, non può esserci un'attivazione termica o un'attivazione tramite l'impianto di rivelazione d'incendio.

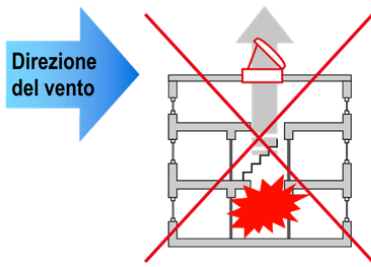
Le aperture per l'evacuazione del fumo – variante 2 devono essere disposte nelle aperture che conducono all'aperto, le quali, **a eccezione dei battenti delle finestre**, devono corrispondere ai requisiti per i dispositivi naturali d'evacuazione di fumo e calore (dispositivi EFCn) e collocate nel punto più alto nella via di fuga verticale sulla facciata esterna. Il posizionamento di queste aperture per l'evacuazione del fumo (di regola un normale battente della finestra adatto per questo utilizzo) è consentito solo sulla facciata esterna. Questa regolamentazione speciale è applicabile come caso singolo di misura di protezione antincendio alternativa e riferita all'oggetto, nell'ambito della competenza dell'autorità della protezione antincendio del Cantone dei Grigioni.

Le aperture per l'apporto dell'aria di compenso (aperture d'insufflazione) sono da disporre in prossimità del suolo e per quanto possibile vicino alla base della via di fuga verticale. Per questo apporto di aria di compenso viene utilizzata di solito la porta dell'entrata principale del fabbricato. Nel caso normale, con questa disposizione possono essere raggiunti i requisiti legati alle condizioni meteorologiche relativi alle aperture per l'apporto dell'aria di compenso.

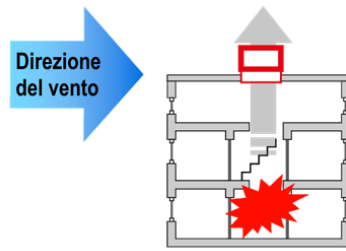
In caso d'installazione sopra l'intonaco, **la rete delle linee per l'impianto EFC** deve essere protetta dagli effetti dell'incendio in modo che il mantenimento della funzione E corrisponda almeno alla durata della resistenza al fuoco della formazione del compartimento tagliafuoco inerente alla destinazione d'uso. Nelle vie di fuga verticali è richiesto il mantenimento della funzione E 60, in base alle destinazioni d'uso / alla geometria dei fabbricati nella tabella alla pagina 1. La migliore protezione è data dalla posa sotto l'intonaco nel calcestruzzo o nella muratura.

Valutazione sommaria degli influssi delle intemperie

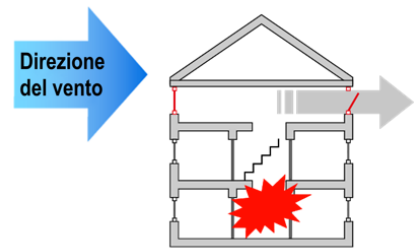
- Disposizione dell'apertura di sfogo in base agli influssi del vento secondo le varianti sottostanti:



In direzione del vento



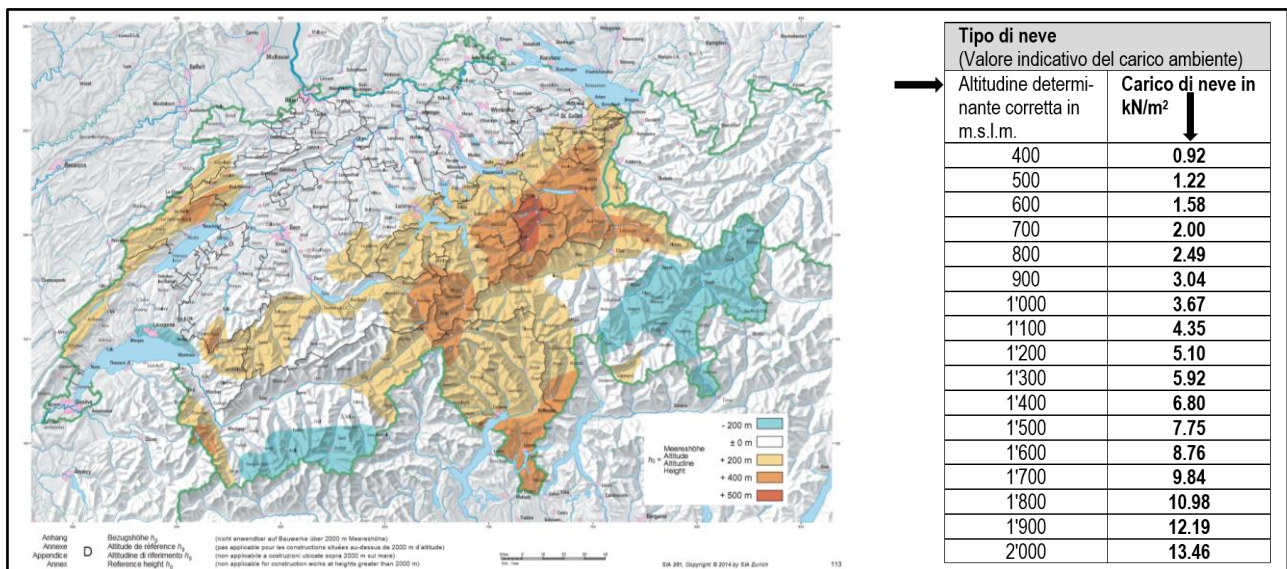
Trasversalmente alla direzione del vento



Lato opposto alla direzione del vento

- Carichi di neve (valutazione sommaria)

La seguente cartina è stata tolta dalla norma SIA 261 e rappresenta l'altitudine di riferimento locale h_0 per la determinazione del valore caratteristico del carico di neve sul territorio **orizzontale**. **A seconda della forma del tetto deve essere osservato unicamente un coefficiente di forma del tetto**. La dimensione e la forma del carico di neve vengono influenzate dal clima, dalla topografia, dall'ubicazione e dalla forma dell'opera edile, nonché dagli influssi delle intemperie, dalla configurazione della copertura del tetto e dallo scambio di calore sulla superficie del tetto.



Esempio di calcolo con verifica sommaria del carico di neve

A Coira (600 m.s.l.m) dovrebbe essere installato su un **tetto piano** un dispositivo EFCn con la classificazione SL 1'000 in riferimento al peso della neve. Questo corrisponde a un carico di neve massimo consentito di 1'000 Pa rispettivamente 1.00 kN/m² oppure 100 kg/m².

Determinare il carico effettivo di neve e confrontare con il peso consentito per il dispositivo EFCn

Per determinare il carico di neve in kN/m² deve prima essere calcolata l'altitudine determinante corretta in m.s.l.m.

Coira = 600 m.s.l.m.
 Fattore di correzione secondo la cartina = +200 m
Altitudine determinate h_0 = **800 m.s.l.m.**

Il rispettivo carico di neve può essere letto o interpolato dalla tabella = **2.49 kN/m² (249 kg/m² oppure 2'490 Pa)**.

Confronto «dovrebbe / è» del carico di neve in relazione al dispositivo EFCn:

Il requisito minimo per il carico di neve di 2'490 Pa non viene rispettato con il dispositivo scelto EFCn (SL 1'000).
 Il dispositivo EFCn scelto non può essere utilizzato.

Raccomandazione

Con una disposizione dell'apertura per l'evacuazione del fumo sulla facciata (variante 2) si può rinunciare alla comprova del calcolo per il carico della neve.

Attenzione: tutti i coefficienti (modello di carico, coefficiente d'esposizione, coefficiente di temperatura, ecc.) non sono contenuti in questo calcolo e possono avere un influsso negativo o positivo sul carico di neve da rispettare. Per questo il valore calcolato sopra vale unicamente come valore approssimativo. Per chiarire l'effettivo carico di neve, l'effettiva pressione eolica, ecc. nonché la possibilità di installare un dispositivo EFCn devono essere effettuati un calcolo e una comprova da parte di un ingegnere o di un pianificatore specialista per gli impianti di evacuazione di fumo, sulla base della norma SIA 261.