PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 28 - numero 6195 di Lunedì 16 novembre 2026

Edifici residenziali alti: la sicurezza antincendio secondo INAIL

Il nuovo quaderno INAIL analizza la prevenzione incendi negli edifici di grande altezza attraverso un caso studio a Piacenza: dalla Fire Safety Engineering alla resistenza al fuoco, dal controllo dei fumi alla gestione dell'emergenza.

INAIL ha appena reso disponibile un nuovo quaderno tecnico dedicato alla **prevenzione incendi negli edifici di civile abitazione**, realizzato in collaborazione con il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, nell'ambito del Piano delle attività di ricerca 2025-2027.

La pubblicazione approfondisce l'applicazione della Regola Tecnica Verticale V.14 del Codice di prevenzione incendi, dedicata agli edifici di civile abitazione, e illustra un caso studio relativo alla riconversione funzionale di un edificio a torre a Piacenza. L'analisi mette a confronto l'approccio prescrittivo tradizionale, basato sul D.M. 16 maggio 1987, n. 246 e sui successivi aggiornamenti, e quello del Codice di prevenzione incendi, fondato sulla valutazione del rischio e sulla definizione di specifiche prestazioni di sicurezza.

Il caso esaminato permette di approfondire alcune delle principali criticità progettuali degli edifici residenziali di grande altezza: la resistenza al fuoco delle strutture, la compartimentazione, la protezione delle vie di esodo, la sicurezza delle facciate e la gestione dell'emergenza.

Particolare attenzione è dedicata alla **Fire Safety Engineering (FSE)** e all'impiego di modelli di simulazione per valutare il comportamento dell'edificio in caso d'incendio. Il quaderno costituisce quindi un riferimento tecnico per comprendere come applicare il Codice di prevenzione incendi a edifici esistenti caratterizzati da una configurazione complessa.

Approccio prescrittivo e approccio prestazionale: i riferimenti normativi

La sicurezza antincendio degli edifici di civile abitazione è disciplinata da un quadro normativo che comprende, in particolare, il D.M. 16 maggio 1987, n. 246, il D.M. 25 gennaio 2019 e il Codice di prevenzione incendi, approvato con D.M. 3 agosto 2015.

A quest'ultimo si affianca la Regola Tecnica Verticale V.14, introdotta con il D.M. 19 maggio 2022, che definisce specifiche disposizioni per gli edifici di civile abitazione.

I due approcci progettuali presentano caratteristiche differenti. Quello prescrittivo si fonda sull'applicazione delle disposizioni tecniche previste dalla normativa di riferimento; quello prestazionale, invece, consente di sviluppare una progettazione basata sulla valutazione del rischio e sulla verifica del raggiungimento degli obiettivi di sicurezza attraverso specifiche soluzioni progettuali.

Per un approfondimento sulle differenze tra le due metodologie si può consultare l'articolo di PuntoSicuro Prevenzione incendi: metodologia prescrittiva o prestazionale?.

È importante sottolineare che la scelta del quadro normativo deve essere effettuata dal progettista in relazione alle caratteristiche dell'attività e alle disposizioni applicabili. Non si tratta di combinare liberamente prescrizioni appartenenti a sistemi differenti, ma di individuare un percorso progettuale coerente e svilupparlo nel rispetto delle relative regole.

Pubblicità

Il caso studio: la riconversione di un edificio a torre a Piacenza

Il quaderno INAIL presenta un caso studio relativo a un edificio situato a Piacenza, originariamente destinato a uffici e oggetto di un intervento di riconversione a uso residenziale.

L'edificio ha un'altezza complessiva di circa 108 metri, si sviluppa su 30 livelli fuori terra e tre piani interrati. L'altezza antincendio è pari a 97,60 metri. L'attività rientra nella tipologia «e» prevista dal D.M. 246/1987 ed è classificata come attività HF ai sensi della RTV V.14.

La progettazione antincendio ha quindi richiesto l'analisi delle diverse strategie di sicurezza, con particolare attenzione alla resistenza al fuoco, alla compartimentazione, al controllo dei fumi, alla sicurezza delle facciate e alla gestione dell'emergenza.

La valutazione del rischio è stata condotta distinguendo le diverse aree dell'edificio e attribuendo i relativi profili di rischio:

- aree TA: profilo Rvita Ci2;
- aree TC: profilo Rvita B2;
- aree TM1 e TT: profilo Rvita A3.

Il valore di Rbeni è pari a 1, mentre il rischio per l'ambiente non è stato ritenuto significativo. I profili sono stati individuati in relazione alle caratteristiche dei singoli ambiti e alle condizioni previste dal quadro normativo adottato.

Resistenza al fuoco e Fire Safety Engineering

Uno degli aspetti più significativi del caso studio riguarda la verifica della resistenza al fuoco delle strutture e l'applicazione della Fire Safety Engineering.

Il quaderno esamina le differenze tra le soluzioni previste dal quadro prescrittivo e quelle sviluppate attraverso il Codice di prevenzione incendi. In particolare, il D.M. 246/1987 prevede per gli edifici con altezza antincendio superiore a 80 metri una classe di resistenza al fuoco REI 120, mentre la RTV V.14 individua, per l'attività HF, una classe minima R/REI 90 nell'ambito delle soluzioni conformi.

Per la strategia S.2 è stata inoltre sviluppata una soluzione alternativa, con verifiche specifiche del comportamento strutturale in condizioni d'incendio.

La progettazione prestazionale si basa sulla definizione di scenari d'incendio di riferimento e sull'impiego di modelli di calcolo in grado di valutare l'evoluzione dell'incendio e le conseguenze sulle strutture e sugli occupanti.

Un approfondimento generale su questo metodo è disponibile nell'articolo di PuntoSicuro Codice Prevenzione incendi: il metodo di progettazione prestazionale.

La simulazione dell'incendio con FDS

Nel caso studio, la simulazione fluidodinamica è stata sviluppata con il software FDS. Lo scenario principale considera un incendio all'interno di un appartamento al piano 11.

Il focolaio è stato assunto con una superficie di 20 m² e una potenza termica specifica massima di 250 kW/m², per una potenza termica complessiva massima di 5 MW.

Il valore di 1.170 MJ/m² utilizzato nello scenario deriva dal prodotto tra il carico d'incendio specifico di progetto assunto per la simulazione, pari a 780 MJ/m², e un fattore moltiplicativo pari a 1,50. È importante non confondere questo dato con il valore di carico d'incendio specifico di progetto calcolato per il compartimento TA, pari a 819 MJ/m².

Le simulazioni hanno considerato anche il comportamento delle finestre e la loro rottura al raggiungimento di determinate temperature. Tra le ipotesi esaminate è stata selezionata quella corrispondente a una temperatura di rottura di 300 °C.

Un ulteriore approfondimento ha riguardato l'influenza delle tramezzature interne sulla propagazione dell'incendio, attraverso il confronto tra una configurazione open-space e una configurazione con suddivisioni interne. Le simulazioni hanno evidenziato condizioni più gravose nello scenario con tramezzature.

La scelta dei modelli di calcolo e la loro corretta applicazione sono aspetti centrali della progettazione prestazionale: per approfondire il tema si può consultare anche l'articolo di PuntoSicuro sulla progettazione antincendio con la Fire Safety Engineering.

La verifica strutturale con SAFIR

Il comportamento delle strutture è stato analizzato anche mediante il software SAFIR, utilizzato per la modellazione termo-strutturale.

Le verifiche hanno evidenziato il mantenimento della capacità portante per la durata dell'incendio di progetto, senza collasso strutturale. Il quaderno segnala tuttavia un particolare comportamento della trave di bordo n. 55, che presenta uno sbandamento nella configurazione deformata, rappresentata con un fattore di amplificazione pari a 10.

Tale deformazione non compromette la stabilità complessiva della struttura. La pubblicazione precisa inoltre che nel modello non sono stati inseriti alcuni vincoli laterali effettivamente presenti nella costruzione, costituiti dai travetti e da un'altra trave, indicata nella documentazione come «tavola 18», per la mancanza di dati geometrici e costruttivi sufficienti.

Si tratta di una precisazione importante: i risultati della modellazione devono essere letti tenendo conto delle ipotesi adottate e delle caratteristiche effettive della struttura.

Controllo dei fumi e pressurizzazione delle vie di esodo

Un'altra strategia affrontata nel quaderno riguarda la protezione delle vie di esodo attraverso la pressurizzazione dei filtri e delle lobby.

La progettazione del sistema di pressurizzazione differenziale (PDS) è stata sviluppata facendo riferimento alla UNI EN 12101-13, tenendo conto delle specificità dell'edificio e delle condizioni di applicabilità della norma. Il campo di applicazione della norma non comprende direttamente gli edifici di altezza superiore a 60 metri; il quaderno richiama quindi anche le indicazioni dell'Allegato D.

Il sistema è stato progettato per pressurizzare le singole lobby e mantenere condizioni di sicurezza in presenza di porte chiuse e durante l'apertura delle porte verso il compartimento interessato dall'incendio.

Sono stati considerati due criteri distinti:

- **criterio di pressione:** differenza di pressione pari a 30 Pa con le porte chiuse;
- **criterio di velocità:** velocità del flusso d'aria pari a 2 m/s attraverso la porta aperta verso il compartimento interessato dall'incendio.

In assenza di un sistema automatico di controllo dell'incendio, il progetto considera la classe 2.

La logica di funzionamento prevede la gestione contemporanea di tre piani: quello interessato dall'incendio, il piano superiore e quello inferiore. L'immissione dell'aria avviene mediante un condotto verticale e serrande motorizzate, mentre il controllo delle sovrappressioni è affidato a sistemi di scarico dimensionati per una velocità di 3,5 m/s e un'area efficace pari a 1,08 m².

Sicurezza antincendio delle facciate

Il caso studio affronta anche la sicurezza delle chiusure d'ambito, con particolare riferimento alla facciata a doppia pelle ventilata.

La progettazione considera le disposizioni della RTV V.13, introdotta dal D.M. 30 marzo 2022, relativa alle chiusure d'ambito degli edifici civili.

Tra le misure individuate figurano:

- elementi orizzontali di separazione con prestazione E 60-ef (o?i);
- giunzioni tra solai e pareti con prestazione EI 60;
- impiego di materiali isolanti di classe di reazione al fuoco B-s3,d0;
- possibilità di ricorrere, alle condizioni previste dalla regola tecnica, a materiali di classe C-s3,d2, purché protetti da materiali almeno A2 e nel rispetto delle relative limitazioni.

Sono inoltre previste pensiline protettive in corrispondenza dei varchi di uscita, per ridurre il rischio derivante dalla caduta di frammenti dalla facciata.

Per approfondire il tema delle chiusure d'ambito e delle soluzioni di protezione delle facciate è disponibile l'articolo di PuntoSicuro Facciate e coperture: prevenzione incendi e chiusure d'ambito degli edifici.

Gestione della sicurezza antincendio e organizzazione dell'emergenza

La gestione della sicurezza antincendio (GSA) assume un ruolo centrale negli edifici di grande altezza, dove l'organizzazione dell'emergenza deve tenere conto della complessità dell'edificio, della presenza di numerosi occupanti e delle difficoltà operative connesse all'evacuazione.

Per gli edifici classificati HF, il quaderno richiama la necessità che il responsabile dell'attività designi i coordinatori dell'emergenza. Deve essere garantita la presenza di almeno un coordinatore per l'emergenza H24 oppure un servizio di pronta disponibilità, con intervento entro 30 minuti.

Gli addetti antincendio devono possedere la formazione prevista per il livello 3, secondo il D.M. 2 settembre 2021, e l'idoneità tecnica nei casi e secondo le modalità previste dalla normativa applicabile.

Un elemento importante è il Centro di Gestione delle Emergenze (CGE), che può essere collocato anche in un locale già destinato ad altre funzioni, come portineria, reception o centralino, purché siano rispettati i requisiti richiesti.

Il centro deve disporre delle informazioni e delle dotazioni necessarie per la gestione dell'emergenza, tra cui planimetrie, schemi degli impianti, sistemi di comunicazione e centrali di controllo degli impianti antincendio. Il quaderno richiama inoltre la presenza del sistema EVAC, necessario per la diffusione delle comunicazioni vocali agli occupanti.

Per un approfondimento sulle attività e sulle responsabilità connesse alla gestione della sicurezza antincendio è possibile consultare l'articolo di PuntoSicuro Strategia antincendio: la gestione della sicurezza in esercizio ed emergenza.

Va precisato che l'individuazione dell'amministratore condominiale come responsabile dell'attività costituisce un'ipotesi organizzativa sviluppata nel caso studio e non una regola generale automaticamente applicabile a tutti gli edifici residenziali.

Approccio prescrittivo e prestazionale: gli elementi di confronto

Il caso studio consente di mettere in evidenza le differenze tra i due percorsi progettuali, considerando alcune delle principali strategie antincendio.

Aspetto	Approccio prescrittivo	Approccio prestazionale
Riferimento normativo	D.M. 246/1987 e successive disposizioni applicabili	Codice di prevenzione incendi e RTV V.14
Resistenza al fuoco	Applicazione delle classi previste dalla normativa	Verifiche basate sugli scenari d'incendio e sulle prestazioni richieste
Analisi dell'incendio	Riferimenti e metodi convenzionali previsti dalle disposizioni applicabili	Simulazioni FDS e analisi degli scenari di progetto
Verifica strutturale	Applicazione dei criteri normativi di resistenza al fuoco	Analisi termo-strutturale mediante SAFIR
Gestione dei fumi	Applicazione delle disposizioni tecniche pertinenti	Progettazione e verifica del sistema di pressurizzazione in relazione agli obiettivi prestazionali
Sicurezza delle facciate	Rispetto delle disposizioni applicabili	Applicazione della RTV V.13 e valutazione delle soluzioni progettuali
Gestione	Organizzazione secondo gli obblighi	Definizione delle misure di GSA in relazione alla

Aspetto	Approccio prescrittivo	Approccio prestazionale
dell'emergenza	normativi applicabili	classificazione dell'attività

Il confronto non deve essere interpretato come una contrapposizione assoluta tra due sistemi alternativi in ogni circostanza. La scelta progettuale deve essere coerente con il quadro normativo applicabile e con le caratteristiche dell'edificio.

Conclusioni

Il quaderno INAIL offre un contributo tecnico utile per comprendere le problematiche connesse alla sicurezza antincendio degli edifici residenziali di grande altezza e per approfondire l'applicazione della RTV V.14.

Il caso studio di Piacenza mostra come la progettazione antincendio richieda un'analisi coordinata delle diverse strategie di sicurezza: dalla resistenza al fuoco delle strutture alla compartimentazione, dal controllo dei fumi alla protezione delle facciate, fino all'organizzazione della gestione dell'emergenza.

L'impiego della Fire Safety Engineering e dei modelli di simulazione consente di approfondire il comportamento dell'edificio rispetto a scenari d'incendio specifici, ma richiede dati affidabili, competenze specialistiche e un'attenta valutazione delle ipotesi di calcolo.

La pubblicazione non propone quindi una soluzione valida indistintamente per tutti gli edifici alti, ma illustra un percorso progettuale articolato, nel quale la scelta delle misure antincendio deve essere motivata e verificata in relazione alle caratteristiche dell'attività e agli obiettivi di sicurezza da raggiungere.

INAIL - Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici - Responsabili scientifici: Raffaele Sabatino, Domenico De Pinto, Tiziana Petrillo. Autori: Raffaele Sabatino, Gianni Biggi, Valerio Calabresi, Emanuele Gissi, Michele Mazzaro,Piergiacomo Cancelliere, Andrea Marino, Marco Di Felice, Roberto Orvieto, Chiara Crosti,Luca Marzola, Pier Varuzza - Prevenzione incendi negli edifici di civile abitazione - La Regola Tecnica Verticale v. 14 del Codice di prevenzione incendi (pdf)

Vai all'area dedicata alla prevenzione incendi negli edifici di civile abitazione

RXY

Licenza Creative Commons
I contenuti presenti sul sito PuntoSicuro non possono essere utilizzati al fine di addestrare sistemi di intelligenza artificiale.