

# Introduzione alla prevenzione contro gli incendi

## La protezione degli edifici contro gli incendi

Gli obiettivi perseguiti dalla normativa di Prevenzione Incendi sono essenzialmente due:

- La salvaguardia della vita umana;
- La conservazione dei beni materiali, sia direttamente esposti alle fiamme, che nelle loro vicinanze.

La migliore strategia d'intervento è un attento dosaggio tra misure preventive e protettive; le prime finalizzate a contenere entro i limiti accettabili la probabilità di nascita e di sviluppo di un incendio grave; le seconde con lo scopo di contenere i danni causati dall'edificio e al suo contenuto.

Sono considerati gravi tutti gli incendi completamente sviluppati, di durata ed intensità tali da compromettere la sicurezza delle persone e la conservazione dell'integrità e dei requisiti funzionali degli edifici.

Il controllo del rischio incendio si ottiene:

- Riducendo la frequenza dei casi d'incendio;
- Limitando la produzione, di fumo e di fiamma nella fase iniziale (ignizione);
- Garantendo lo sfollamento ordinato e sicuro degli occupanti;
- Impedendo la propagazione del fuoco a zone o edifici adiacenti;
- Evitando collassi Strutturali e danneggiamenti agli elementi, costruttivi;
- Provvedendo ad efficaci sistemi di difesa attiva, ivi compresi gli impianti di spegnimento e le squadre anticendio.

Frequenza e probabilità d'incendio dipendono da svariati fattori: tipo d'edificio, destinazione d'uso, manutenzione degli impianti tecnologici, quantitativo di combustibile presente, ecc. quest'ultimo fattore costituisce il "*carico d'incendio*" ed è un indice del grado di pericolosità e di intensità dei possibili incendi; contribuiscono al carico di incendio, oltre al contenuto, anche i materiali infrastrutturali e di finitura (rivestimenti, ecc.).

La reazione al fuoco dei materiali definisce il loro comportamento nelle fasi iniziali dell'incendio. In particolare è importante che i materiali siano scarsamente infiammabili e che propaghino la fiamma con difficoltà.

Ciò consente tempi più lunghi per lo sfollamento degli occupanti e facilita gli interventi di spegnimento.

Qualora poi le fiamme siano interamente divampate, raggiungendo la cosiddetta condizione di *lash-over*, irreversibile e caratterizzata da crescita molto rapida della temperatura dell'ambiente incendiato, è necessario che l'incendio sia contenuto in una zona ristretta dell'edificio (compartimento) e che questo e le sue parti conservino almeno per un certo tempo la propria funzionalità. La proprietà a conservare nel tempo i requisiti funzionali degli elementi costruttivi è denominata resistenza al fuoco ed espressa in minuti primi.

## **Reazione al fuoco**

La reazione al fuoco è una misura di come i materiali reagiscono attaccati dal fuoco, più che una proprietà intrinseca è un insieme di proprietà che caratterizza il materiale, relativamente alle possibilità di sviluppo e propagazione dell'incendio,

In particolare per la classificazione sono considerati i seguenti parametri:

- Combustibilità
- Propagazione della fiamma
- Persistenza della combustione
- Gocciolamento
- Danneggiamento

Nella classificazione secondo la normativa italiana (Decreto Ministero dell'interno 26 giugno 1984) non si fa invece alcun riferimento a tossicità ed opacità dei fumi.

## **Materiali incombustibili**

Un materiale è considerato *incombustibile* quando supera il test di non combustibilità, previsto dalle varie norme. Sono considerati tali i materiali che producono una quantità limitata di calore e di fiamma, sistemati in ambiente termico a 750°C.

I materiali incombustibili non contribuiscono alla nascita e allo sviluppo di un incendio.

Ad essi è attribuita la classe 0 di reazione al fuoco.

Sono considerati di classe 0, senza necessità di prova i seguenti materiali (DM14/1/85);

- Materiali da costruzione a base di ossidi metallici (ossido di calcio, magnesio, alluminio, ecc.) o di composti inorganici, (carbonati, solfati, silicati di calcio ed altri) privi di leganti organici.
- Materiali isolanti, a base di fibre minerali (di roccia, vetro, ceramici, ecc.) privi di leganti organici;
- Materiali costituiti da metalli con o senza finitura superficiale a base inorganica.

### **Materiali combustibili**

Tutti i materiali che non superano il test d'incombustibilità sono considerati combustibili.

La loro classificazione è effettuata conformemente ad appositi metodi di prova che valutano le modalità di propagazione della fiamma, la facilità d'innescio, il gocciolamento e l'estensione della zona danneggiata nelle stesse condizioni di utilizzo. Ai fini della reazione al fuoco i materiali combustibili sono classificati in classi dal 1 a 5 a seconda il grado di pericolosità.

### **Classificazione dei materiali**

La classe dei materiali è determinata in base alla combinazione dei punteggi ottenuti nei diversi test di prova, indicativamente le classi di reazione al fuoco dei materiali ammessi possono essere associate alle seguenti proprietà

- Classe 0: materiale incombustibile,
- Classe 1: difficilmente combustibile o con propagazione di fiamma molto lenta;
- Classe 2: mediamente infiammabile e con propagazione di fiamma lenta
- Classe 3 facilmente infiammabile o con media velocità di propagazione di fiamma.

Per la valutazione della quantità di fumi prodotti e della loro opacità e tossicità, si rimanda a normativa specifica internazionale, non essendo disponibili metodi nazionali.

Qualsivoglia sia la tipologia di sperimentazione adottata, è importante, ai fini della valutazione della reazione al fuoco dei materiali, che vi sia sempre corrispondenza tra le modalità di prova e lo specifico utilizzo dei materiali stessi.

## **Resistenza al fuoco**

La resistenza al fuoco è una misura dell'attitudine degli elementi costruttivi (parti o strutture) a conservare la propria funzionalità per un tempo prestabilito, e con condizioni d'esposizione al fuoco prefissate dalla normativa. I requisiti si distinguono in:

- Conservazione della capacità portante,
- Capacità di tenuta:
- Capacità d'isolamento.

Tali requisiti sono rispettivamente dalla normativa con i simboli R (resistenza), E (tenuta), I (isolamento),

La conservazione delle capacità portanti corrisponde al mantenimento della funzione statica; gli elementi sono in grado di sopportare per un lampo prestabilito le azioni combinate dei carichi d'esercizio o della temperatura,

La capacità di tenuta e d'isolamento sono i requisiti per garantire la capacità di separazione (compartimentazione), impedendo il passaggio sia di fiamme e gas attraverso le superfici divisorie (tenuta), sia limitando il passaggio di calore attraverso le stesse (isolamento).

Altro requisito significativo è la capacità di contenimento del danno che è quantificabile nella facilità di riparazione e di rimessa in servizio sia dei componenti strutturali, che infrastrutturali.

La resistenza al fuoco (degli elementi costruttivi) può essere valutata sperimentalmente in appositi forni di prova o, in alternativa per quel che riguarda la capacità portante, attraverso metodi di calcolo.

I criteri progettuali da seguire per garantire la resistenza al fuoco degli elementi prevedono che:

- Sia attentamente valutata la classe di resistenza al fuoco da richiedere ai singoli elementi
- Si scelgano sistemi strutturali e tecnologie di protezione passiva, adeguate ai requisiti;
- Si verifichi l'idoneità delle scelte effettuate.

La verifica sperimentale, si effettua sottoponendo l'elemento in esame, nelle condizioni di servizio, al riscaldamento convenzionale dell'incendio standard (curva temperatura tempo della ISO834, in alternativa programma termico della circ. 91/61) e valutandone il comportamento in funzione dei requisiti di resistenza R, tenuta E ed isolamento I. La misura è espressa in classi di resistenza R, RE, REI, che dà i minuti per i quali sono soddisfatti i requisiti specificati.

La verifica mediante il calcolo si effettua valutando la risposta strutturale nelle condizioni di temperatura previste dall'incendio standard e sotto l'azione dei carichi di progetto. Il periodo di resistenza al fuoco corrisponde al tempo d'esposizione cui è raggiunto lo stato limite del collasso.

## **CLASSI DI RESISTENZA AL FUOCO**

### **R - RE - REI**

Abitudine di un elemento da costruzione (componente o struttura) a conservare, per un tempo determinato:

- la stabilità "**R**": attitudine di un elemento da costruzione a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco;
- la tenuta "**E**": attitudine di un elemento da costruzione a non lasciar passare né produrre - se sottoposto all'azione del fuoco su un lato - fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto;
- l'isolamento termico "**I**": attitudine di un elemento da costruzione a ridurre la trasmissione del calore.

Pertanto:

- con il simbolo "**REI**" si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un tempo determinato, la resistenza meccanica, la tenuta alle fiamme e ai gas, l'isolamento termico;
- con il simbolo "**RE**" si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un tempo determinato, la resistenza meccanica, la tenuta alle fiamme e ai gas;
- con il simbolo "**R**" si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un tempo determinato, la resistenza meccanica.

Per la classificazione degli elementi non portanti il criterio "I" è automaticamente soddisfatto qualora siano soddisfatti i criteri "E" ed "R".

Le suddette classificazioni sono espresse in minuti nel modo seguente:

REI	15	RE	15	R	15
REI	30	RE	30	R	30
REI	45	RE	45	R	45
REI	60	RE	60	R	60
REI	90	RE	90	R	90
REI	120	RE	120	R	120
REI	180	RE	180	R	180

I prodotti intumescenti sono vernici speciali composte da più sostanze che, sotto l'azione del calore del fuoco, mutano interagendo fra di loro.

Questa reazione, associata al forte calore favorisce lo sviluppo di gas inerti che rigonfia la massa fino a formare schiuma coibente via via sempre più spessa (vedi foto) fino a 100 volte lo spessore applicato

Funzione fondamentale di una pittura o vernice intumescente è di creare una vera "barriera" fra il fuoco e la struttura sottostante (il supporto), in modo che questa non abbia ad alterarsi nella sua staticità a causa del calore.

Mentre la schiuma assolve a questa funzione isolante c'è modo per i vigili del fuoco di intervenire con mezzi antincendio e, in caso di necessità di penetrare in edifici con la certezza che la struttura non ceda. La durata dell'efficacia è direttamente in proporzione dello spessore applicato