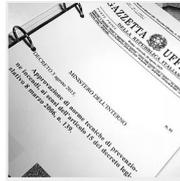


# Nuove norme tecniche

## S.2 Resistenza al fuoco



# Principi

**generalità:** “le medesime metodologie di progettazione della sicurezza antincendio descritte possono essere applicate a tutte le attività;

**semplicità:** laddove esistano diverse possibilità per raggiungere il medesimo risultato si prediligono soluzioni più semplici, realizzabili, comprensibili, per le quali è più facile operare la revisione;

**modularità:** l'intera materia è strutturata in moduli di agevole accessibilità, che guidano il progettista antincendio alla individuazione di soluzioni progettuali appropriate per la specifica attività;

**standardizzazione ed integrazione:** il linguaggio in materia di prevenzione incendi è conforme agli standard internazionali e sono unificate le diverse disposizioni previste nei documenti esistenti della prevenzione incendi in ambito nazionale;

**inclusione:** le persone che frequentano le attività sono considerate un fattore sensibile nella progettazione della sicurezza antincendio, in relazione anche alle diverse abilità (es. motorie, sensoriali, cognitive, ecc.), temporanee o permanenti;

**contenuti basati sull'evidenza:** il presente documento è basato su ricerca, valutazione ed uso sistematico dei risultati della ricerca scientifica nazionale ed internazionale nel campo della sicurezza antincendio;

**aggiornabilità:** il documento è redatto in modo da poter essere facilmente aggiornato al continuo avanzamento tecnologico e delle conoscenze”.

**flessibilità**

# Flessibilità



Le prestazioni di sicurezza sono commisurate al rischio dell'attività.

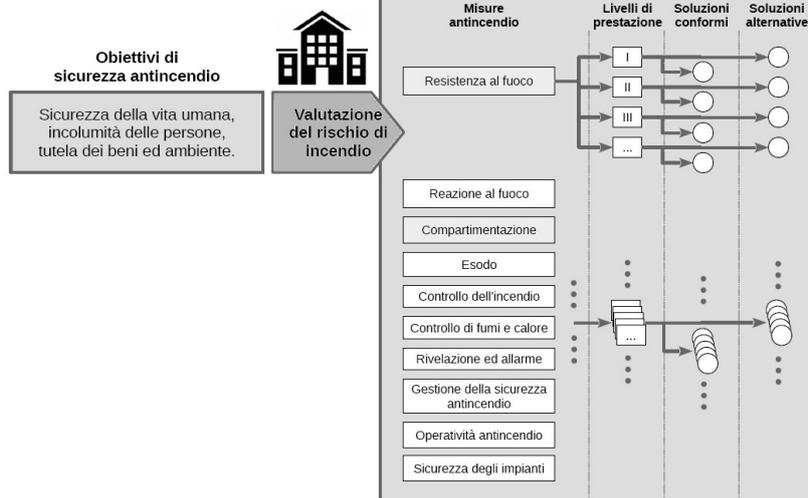
Per ogni livello di prestazione richiesto all'attività sono indicate diverse soluzioni progettuali prescrittive o prestazionali.

Sono definiti metodi riconosciuti che tramite FSE consentono al progettista di individuare, autonomamente, specifiche soluzioni progettuali alternative e dimostrarne la validità, nel rispetto degli obiettivi di sicurezza antincendio;

# Strategia antincendio



# Strategia antincendio



# Progettazione ordinaria



il **progettista** può:

- attribuire **livelli di prestazione differenti** da quelli proposti nel Codice (*comma 3 paragrafo G.2.5.3*);
- proporre **soluzioni progettuali alternative** a quelle proposte nel Codice, anche qualora queste non siano esplicitamente formulate nel testo. (*paragrafo G.2.5.4*)

l'impiego degli strumenti di flessibilità progettuale obbliga il progettista rispettivamente alla dimostrazione del raggiungimento degli **obiettivi di sicurezza antincendio** o del collegato **livello di prestazione**. (*paragrafo G.2.6*)

## Metodi ordinari

### Applicazione di norme o documenti tecnici

Il progettista applica norme o documenti tecnici emanati da organismi internazionalmente riconosciuti nel settore della sicurezza antincendio. Tale applicazione deve essere attuata nella sua completezza, ricorrendo a soluzioni, configurazioni o componenti richiamati nelle norme o nei documenti tecnici impiegati, evidenziandone specificatamente l'idoneità per ciascuna configurazione considerata.

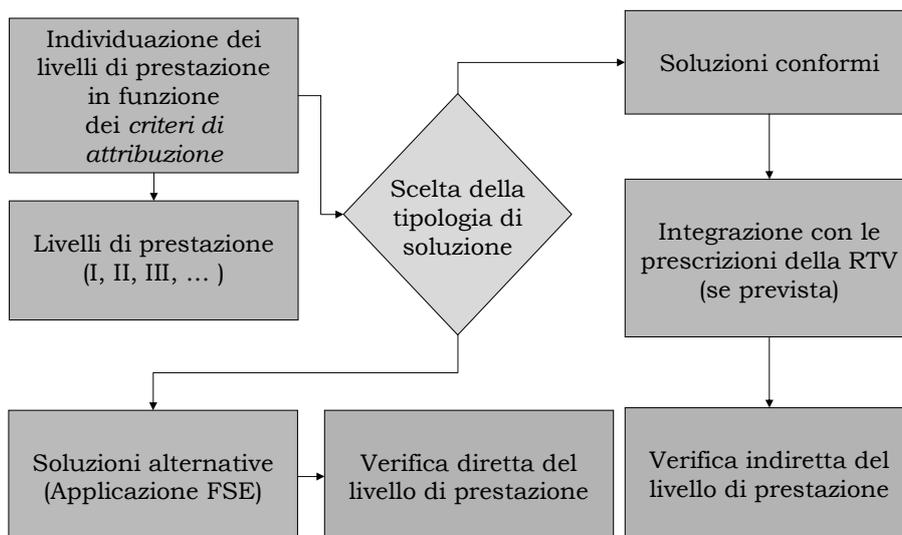
### Applicazione di prodotti o tecnologie di tipo innovativo

Frutto dell'evoluzione tecnologica ma sprovvisti di apposita specifica tecnica.

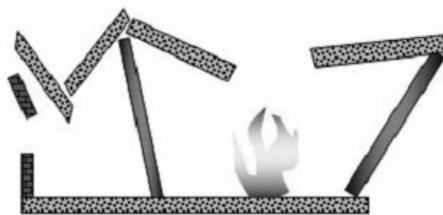
### Ingegneria della sicurezza antincendio

Il progettista applica i metodi dell'ingegneria della sicurezza antincendio secondo procedure, ipotesi e limiti indicati nel presente documento, in particolare nei capitoli M.1, M.2 e M.3.

## Quadro di assieme



## Resistenza al fuoco



## Resistenza al fuoco

La finalità della resistenza al fuoco è quella di garantire la *capacità portante delle strutture* in condizioni di incendio

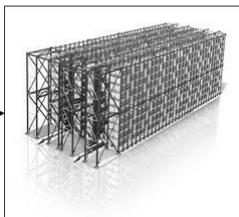
nonché

la *capacità di compartimentazione* per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi

attitudine della struttura, di una parte della struttura o di un elemento strutturale, a **conservare una sufficiente resistenza meccanica** sotto l'azione del fuoco, tenendo conto delle altre azioni agenti.

attitudine di un elemento costruttivo a conservare, sotto l'azione del fuoco, un **sufficiente isolamento termico ed una sufficiente tenuta ai fumi e ai gas caldi della combustione, nonché tutte le altre prestazioni se richieste.**

# Livelli di prestazione



Livello di prestazione	Descrizione
I	Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale
II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.
III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.
IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione.
V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa.



Tabella S.2-1: Livelli di prestazione per la resistenza al fuoco

# Criteri di attribuzione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	<p>Costruzioni, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>compartimentate rispetto ad altre costruzioni eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre costruzioni;</li> <li>adibite ad un'unica attività con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>R_{dest}</math> pari a 1;</li> <li><math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>destinate ad un'unica attività non aperta al pubblico;</li> <li>non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.</li> </ul>
II	<p>Costruzioni, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>compartimentate rispetto ad altre costruzioni eventualmente adiacenti;</li> <li>strutturalmente separate da altre costruzioni o comunque tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle medesime;</li> <li>adibite ad un'unica attività con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>R_{dest}</math> compresi in A1, A2, A3, A4;</li> <li><math>R_{dest}</math> pari a 1;</li> <li><math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m<sup>2</sup>;</li> <li>non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità;</li> <li>tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.</li> </ul>
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV, V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

Occupate occasionalmente  
Separate  
Assenza di effetti domino

Scarsamente occupate  
Assenza di effetti domino  
Altezza ridotta

Casi residui (la maggioranza)

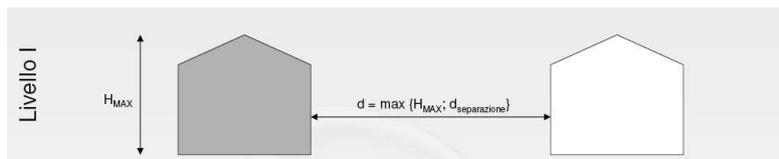
A richiesta

Tabella S.2-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

# Livello I

## Soluzione conforme

- Interporre una *distanza di separazione* su spazio a cielo libero verso le altre costruzioni e comunque non inferiore alla massima altezza della costruzione.
- *Nessuna prestazione minima di resistenza al fuoco.*



- La prestazione richiesta è volta a scongiurare conseguenze verso altre costruzioni (anche riconducibili allo stesso responsabile) a seguito di collasso strutturale.
- È onere del progettista verificare le distanze rispetto ad altri elementi sensibili (es. strade trafficate).
- Richieste prestazioni aggiuntive per **l'operatività antincendio**

# Soluzioni alternative

## Livello I

- compartimentazione rispetto ad altre costruzioni,  
*Sono ritenute idonee le soluzioni conformi o alternative indicate per il livello II della compartimentazione*
- assenza di danni ad altre costruzioni per effetto di collasso strutturale.  
*Adottare soluzioni atte a dimostrare che il meccanismo di collasso strutturale in caso di incendio non arrechi danni ad altre costruzioni. Dette verifiche devono essere condotte in base agli scenari di incendio di progetto ed ai relativi incendi convenzionali di progetto rappresentati da **curve naturali di incendio***



Applicazione di uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6 "Metodi ordinari"

## Livello II

### Soluzione conforme

- Interporre una *distanza di separazione* su spazio a cielo libero verso le altre costruzione e comunque non inferiore alla massima altezza della costruzione
- *Verifica* delle *prestazioni* di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli *incendi convenzionali* di *progetto*
- *classe minima di resistenza al fuoco* almeno a 30 o inferiore, qualora consentita dal livello di prestazione III per il carico di incendio specifico di progetto  $q_{f,d}$  del compartimento in esame.
- Richieste prestazioni aggiuntive per **l'operatività antincendio**



Rispetto al DM 9/3/2007 si adotta la sola classe 30.

## Operatività antincendio s.9

**E' la strategia antincendio che ha come scopo rendere possibile l'effettuazione di interventi di soccorso dei Vigili del Fuoco, garantendo altresì la sicurezza dei soccorritori**



# Soluzioni alternative

## Livello II

- compartimentazione rispetto ad altre costruzioni,
- assenza di danni ad altre costruzioni per effetto di collasso strutturale.

**Livello I**

- mantenimento capacità portante in condizioni di incendio per un periodo a consentire l'evacuazione all'esterno dell'edificio. La capacità portante deve essere comunque tale da garantire un margine di sicurezza  $t_{\text{marg}}$  non inferiore a  $100\% \cdot \text{RSET}$  e comunque non inferiore a 30 minuti

Verifica prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base a scenari di incendio di progetto ed ai relativi incendi convenzionali di progetto rappresentati da **curve naturali di incendio**



Applicazione di uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6 "Metodi ordinari"

# Livello III

## Soluzione conforme

- Verifica delle prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli incendi convenzionali di progetto
- classe minima di resistenza al fuoco per il carico di incendio specifico di progetto  $q_{f,d}$  del compartimento in esame.

Carico di incendio specifico di progetto	Classe minima di resistenza al fuoco
$q_{f,d} \leq 200 \text{ MJ/m}^2$	Nessun requisito
$q_{f,d} \leq 300 \text{ MJ/m}^2$	15
$q_{f,d} \leq 450 \text{ MJ/m}^2$	30
$q_{f,d} \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	45
$q_{f,d} \leq 900 \text{ MJ/m}^2$	60
$q_{f,d} \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	90
$q_{f,d} \leq 1800 \text{ MJ/m}^2$	120
$q_{f,d} \leq 2400 \text{ MJ/m}^2$	180
$q_{f,d} > 2400 \text{ MJ/m}^2$	240

Ridotte rispetto al DM 09/03/2007

Tabella S.2-3: Classe minima di resistenza al fuoco

## Soluzioni alternative

### Livello III

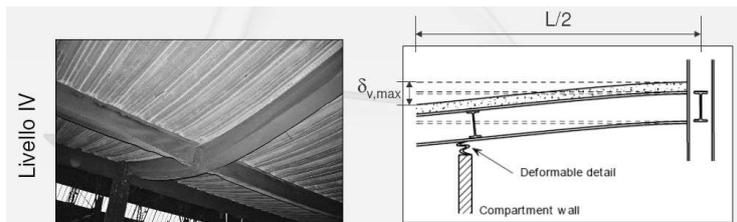
- Le soluzioni alternative si ottengono verificando le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli scenari di incendio di progetto ed ai relativi incendi convenzionali di progetto rappresentati da curve naturali di incendio secondo il paragrafo S.2.6.
- Per la verifica della *capacità di compartimentazione* all'interno dell'attività non si forniscono soluzioni alternative.  
*Problematica connessa alla valutazione del criterio di tenuta "E" per mancanza di strumenti analitici.*



Applicazione di uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6 "Metodi ordinari"

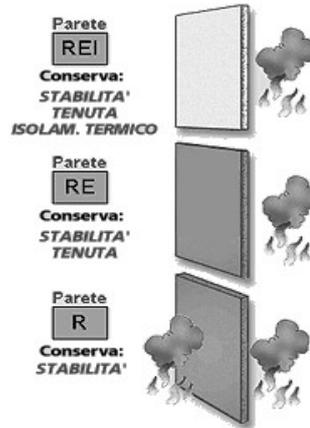
## Livello IV

1. Verifica della capacità portante con soluzioni conformi valide per il livello III.
2. controllo danni elementi di compartimentazione (orizzontali e verticali) verificare i seguenti limiti di deformabilità nelle condizioni di carico termico e meccanico previste per le soluzioni conformi del livello III:
  - $\delta_{v,max}/L = 1/100$  ( $\delta_{v,max}$  inflessione max L: luce elementi caricati verticalmente come travi e solai ortotropi;
3. I giunti tra gli elementi di compartimentazione, se presenti, devono essere in grado di assecondare i movimenti previsti in condizioni di incendio.
4. **capacità di compartimentazione**, gli elementi di chiusura delle porte devono essere a tenuta di fumo (EI S<sub>200</sub>) e le pareti devono essere dotate di *resistenza meccanica* (M) aggiuntiva, per una classe determinata come per il livello III



## Prestazioni degli elementi

<b>R</b>	<b>Capacità portante</b> Capacità di un elemento strutturale di portare i carichi presenti in condizioni di incendio normalizzato, per un certo periodo di tempo.
<b>E</b>	<b>Tenuta</b> Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di impedire il passaggio di fumi e gas caldi per un certo periodo di tempo, in condizioni di incendio normalizzate
<b>I</b>	<b>Isolamento</b> Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di impedire il passaggio di calore per un certo periodo di tempo, in condizioni di incendio normalizzate
<b>W</b>	<b>Irraggiamento</b> Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di limitare, per un certo periodo di tempo, l'irraggiamento termico da parte della superficie non esposta, in condizioni di incendio normalizzate



## Prestazioni degli elementi

<b>M</b>	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di resistere all'impatto da parte di altri elementi senza perdere i requisiti di resistenza al fuoco
<b>S</b>	Capacità di un elemento di chiusura di limitare o ridurre il passaggio di gas o fumi freddi in condizioni di prova normalizzate. Il requisito si specializza in: <b>S<sub>a</sub></b> : se la tenuta al passaggio dei gas o fumi è garantita a temperatura ambiente; <b>S<sub>m</sub></b> (o <b>S<sub>200</sub></b> ): se la tenuta al passaggio dei gas o fumi è garantita sia a temperatura ambiente che a 200°C.

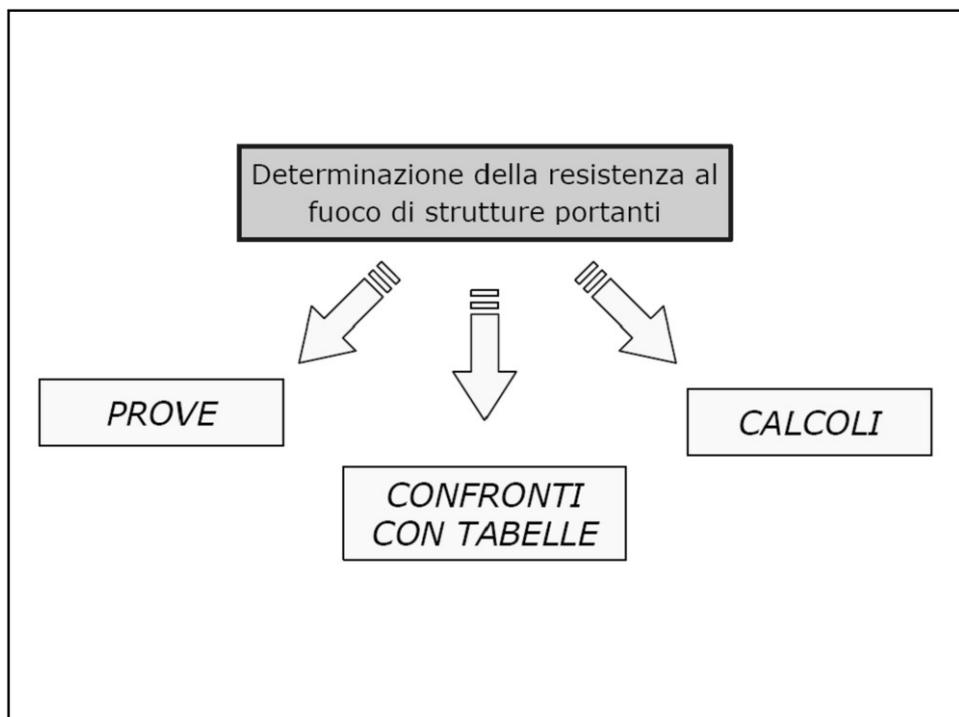
# Livello V

## Soluzione conforme

- Ai fini della verifica della capacità portante in condizioni di incendio, della deformabilità (per il danneggiamento strutturale) e della compartimentazione si applicano le prescrizioni valide per il livello di prestazione IV.
- Non si forniscono soluzioni conformi per la verifica ai fini della **funzionalità degli impianti**

## Soluzione alternativa

- Si ottiene verificando i parametri di danneggiamento e di funzionalità previsti dal progettista e dalla committenza, oltre alle verifiche di cui al paragrafo S.2.4.8. Le soluzioni dovranno essere comunque ricercate nel rispetto delle NTC.
- Al fine di dimostrare il raggiungimento del *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

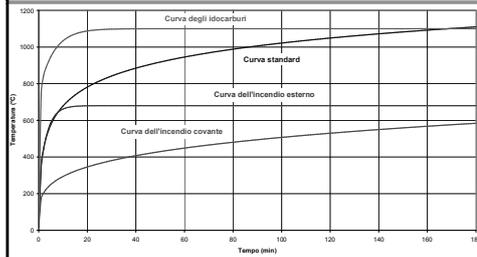


# Verifica livelli di prestazione

Verifica *indiretta* del livello di prestazione

Verifica *diretta* del livello di prestazione

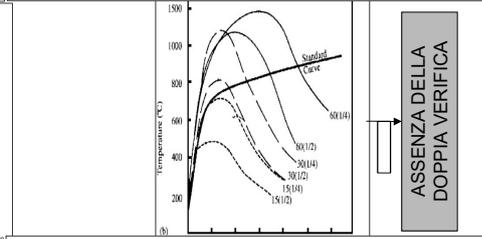
**S.2.5** Verifica delle prestazioni di resistenza al fuoco con incendi convenzionali di progetto  
 3. L'andamento delle temperature negli elementi deve essere valutato per l'intervallo di tempo di esposizione pari alla classe minima di resistenza al fuoco prevista per ciascun livello di prestazione.



5. Nei casi in cui il carico di incendio specifico di progetto venga determinato con riferimento all'effettiva area di pertinenza, si ottengono in genere classi superiori rispetto a quelle riferite all'intero compartimento. Gli elementi interessati dalla distribuzione disomogenea del carico di incendio sono individuati in relazione alla prossimità con lo stesso.

Es. metodo della distanza di § S.3.3 o NFPA 92 o NFPA 555 (cfr. § M.2.6.5 co. 3)

**S.2.6** Verifica delle prestazioni di resistenza al fuoco con curve naturali di incendio  
 1. L'andamento delle temperature negli elementi è valutato in riferimento a una curva naturale d'incendio, tenendo conto della durata dello scenario di incendio indicata nel capitolo M.2.



Obiettivo di sicurezza antincendio	Durata minima degli scenari di incendio di progetto
Salvaguardia della vita	Dall'evento iniziatore fino al momento in cui tutti gli occupanti dell'attività raggiungono o permangono in un luogo sicuro. Se il luogo sicuro è prossimo o interno all'opera da costruzione, devono essere valutate eventuali interazioni tra il mantenimento della capacità portante dell'opera da costruzione ed il luogo sicuro.
Mantenimento della capacità portante in caso d'incendio	Dall'evento iniziatore fino all'arresto dell'analisi strutturale, in fase di raffreddamento, al momento in cui gli effetti dell'incendio sono ritenuti non significativi in termini di variazione temporale delle caratteristiche della sollecitazione e degli spostamenti.

Tabella M.2-1: Durata minima degli scenari d'incendio di progetto

# Verifica tabellare

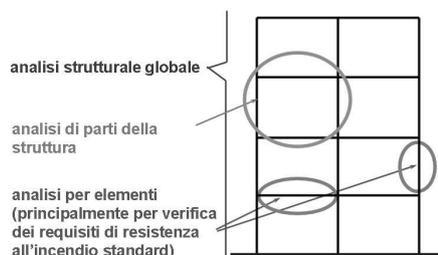
La classe del compartimento, in caso di verifica con curva di incendio naturale, non deve essere comunque inferiore ai valori minimi, in funzione di  $q_{f,d}$ , con esposizione all'azione termica della curva di incendio nominale standard ISO 834

Carichi d'incendio specifici di progetto ( $q_{f,d}$ )	Classe
Non superiore a 300 MJ/m <sup>2</sup>	0
Non superiore a 450 MJ/m <sup>2</sup>	15
Non superiore a 600 MJ/m <sup>2</sup>	20
Non superiore a 900 MJ/m <sup>2</sup>	30
Non superiore a 1200 MJ/m <sup>2</sup>	45
Non superiore a 1800 MJ/m <sup>2</sup>	60
Non superiore a 2400 MJ/m <sup>2</sup>	90
Superiore a 2400 MJ/m <sup>2</sup>	120

Carichi d'incendio specifici di progetto ( $q_{f,d}$ )	Classe
Non superiore a 100 MJ/m <sup>2</sup>	0
Non superiore a 200 MJ/m <sup>2</sup>	15
Non superiore a 300 MJ/m <sup>2</sup>	20
Non superiore a 450 MJ/m <sup>2</sup>	30
Non superiore a 600 MJ/m <sup>2</sup>	45
Non superiore a 900 MJ/m <sup>2</sup>	60
Non superiore a 1200 MJ/m <sup>2</sup>	90
Non superiore a 1800 MJ/m <sup>2</sup>	120
Non superiore a 2400 MJ/m <sup>2</sup>	180
Superiore a 2400 MJ/m <sup>2</sup>	240

## Criteri di progettazione

La capacità della struttura si determina sulla base della capacità portante propria degli elementi strutturali singoli, di porzioni di struttura o dell'intero sistema costruttivo, comprese le condizioni di carico e di vincolo, tenendo conto della eventuale presenza di materiali protettivi.

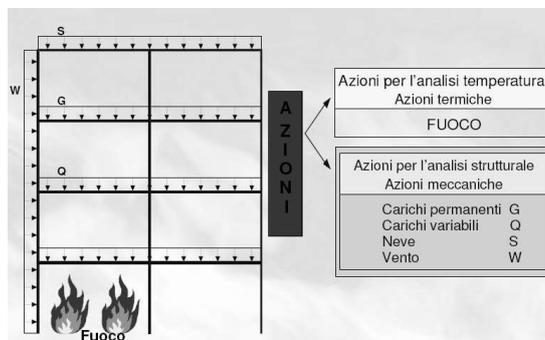


Le deformazioni ed espansioni imposte o impedito dovute ai cambiamenti di temperatura per effetto dell'esposizione al fuoco producono sollecitazioni indirette, forze e momenti nei singoli elementi strutturali, che devono essere tenuti in considerazione, ad eccezione dei seguenti casi:

**è riconoscibile a priori che esse sono trascurabili o favorevoli;  
requisiti di sicurezza valutati in riferimento ad una curva nominale**

## Criteri di progettazione

Nel progetto e nelle verifiche di sicurezza all'incendio tenere conto della combinazione dei carichi per azioni eccezionali prevista dalle vigenti NTC.



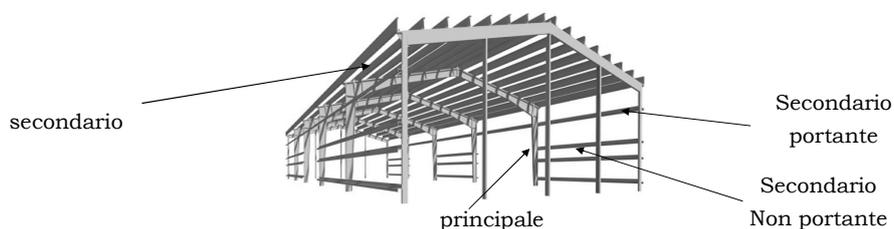
$$F_{f,d} = \sum \gamma_{Gd} \cdot G_k + \gamma_P \cdot P_k(t) + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} + \sum A_d(t)$$

## Elementi strutturali

Elementi strutturali **principali**: elementi strutturali il cui cedimento per effetto dell'incendio comprometta almeno una delle seguenti capacità:

- capacità portante degli altri elementi strutturali della costruzione;
- efficacia di elementi costruttivi di compartimentazione;
- funzionamento dei sistemi di protezione attiva;
- esodo in sicurezza degli occupanti;
- sicurezza dei soccorritori.

Elementi strutturali **secondari**: tutti gli elementi strutturali non principali

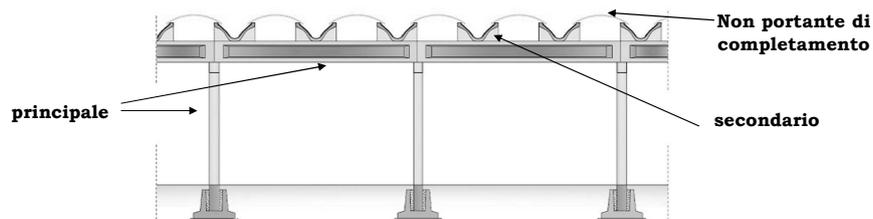


## Elementi secondari

Ai fini della verifica dei requisiti di resistenza al fuoco degli *elementi strutturali secondari*, si deve verificare che il cedimento di tali elementi per effetto dell'incendio non comprometta:

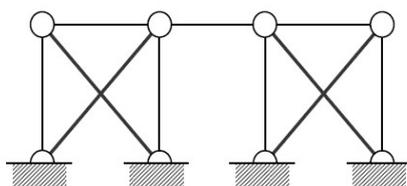
- la capacità portante degli altri elementi strutturali della costruzione;
- l'efficacia di elementi costruttivi di compartimentazione;
- il funzionamento dei sistemi di protezione attiva;
- l'esodo in sicurezza degli occupanti;
- la sicurezza dei soccorritori.

Ai fini della verifica dei requisiti di cui ai punti **d** ed **e** è sufficiente verificare che la capacità portante degli elementi strutturali secondari sia garantita per un tempo tale che tutti gli occupanti dell'attività raggiungano o permangano in un luogo sicuro. Tale verifica è garantita adottando le soluzioni previste per il livello di prestazione II.



## Elementi non portanti

Elementi **strutturali** che, nella combinazione di carico eccezionale per le verifiche strutturali antincendio, così come da NTC, sono sottoposti al solo peso proprio ed all'azione termica dovuta all'esposizione al fuoco. *Fanno eccezione quegli elementi che concorrono alla definizione del metodo di analisi strutturale (es. controventi verticali nei telai a nodi fissi).*



## Strutture vulnerabili

Strutture, solitamente di tipo leggero che per loro natura risultano particolarmente sensibili all'azione del fuoco. La vulnerabilità di tali strutture può essere legata alla loro ridotta iperstaticità o robustezza, alla snellezza degli elementi strutturali, alla impossibilità o all'antieconomicità di applicazione di sistemi protettivi o al pieno affidamento della resistenza a regimi membranali sensibili ai forti incrementi di temperatura.

*Tipici esempi di sistemi costruttivi vulnerabili nei confronti dell'incendio sono: tensostrutture, strutture pressostatiche, strutture strallate, membrane a doppia o semplice curvatura, coperture geodetiche, strutture in lega di alluminio, allestimenti temporanei in tubo e giunto, tunnel mobili, ...*



Attesa la ridotta resistenza al fuoco delle suddette strutture, esse si ritengono preferibilmente **idonee** solo per costruzioni per le quali sono richiesti i **livelli I o II**.

## Carico specifico progetto

$q_{f,d}$  carico di incendio specifico di progetto (MJ/m<sup>2</sup>)

$$q_{f,d} = q_f \cdot \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n$$



Dove:

$q_f$  Carico di incendio specifico  
 $\delta_{q1}$  Fattore di correzione per le dimensioni del compartimento  
 $\delta_{q2}$  Fattore di correzione per il livello di rischio di incendio in relazione all'attività svolta  
 $\delta_n$  Fattore di correzione per le differenti misure di protezione

## Fattore

$\delta_n$

Misura antincendio minima	$\delta_n$
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III	rete idranti con protezione interna $\delta_{n1}$ 0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna $\delta_{n2}$ 0,80
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna $\delta_{n3}$ 0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna $\delta_{n4}$ 0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna $\delta_{n5}$ 0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna $\delta_{n6}$ 0,64
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), con livello minimo di prestazione II [1]	$\delta_{n7}$ 0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), con livello di prestazione III	$\delta_{n8}$ 0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), con livello minimo di prestazione III	$\delta_{n9}$ 0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9), con soluzione conforme per il livello di prestazione IV	$\delta_{n10}$ 0,81

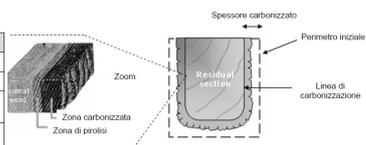
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.

Tabella S.2-6: Parametri per la definizione dei fattori  $\delta_n$

# Strutture in legno

## Carico di incendio

Specie legnosa	Tipologia di legno	mm/min
Legname tenero (conifere) e faggio	Legno laminato incollato con densità caratteristica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,70
	Legno massiccio con densità caratteristica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,80
Legname duro (latifoglie)	Legno duro massiccio o laminato incollato con densità caratteristica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,70
	Legno duro massiccio o laminato incollato con densità caratteristica $\geq 450 \text{ kg/m}^3$	0,55



- si determina la classe del compartimento prescindendo inizialmente dalla presenza degli elementi strutturali lignei; tale classe, ai soli fini della determinazione di cui al successivo punto b., non potrà in ogni caso essere inferiore a 15 minuti;
- si calcola lo spessore di carbonizzazione degli elementi strutturali di legno corrispondente alla classe determinata al punto precedente, adottando come valori di riferimento della velocità di carbonizzazione quelli contenuti nella UNI EN 1995-1-2
- si determina definitivamente la classe del compartimento, tenendo anche conto del carico di incendio specifico relativo alle parti di elementi strutturali di legno corrispondenti allo spessore di cui al punto b. che hanno partecipato alla combustione.

# Compartimentazione

