

RESISTENZA AL FUOCO - IL LIVELLO DI PRESTAZIONE II IN SOLUZIONE ALTERNATIVA

Daniele Andriotto, Ingegnere antincendio specializzato in resistenza al fuoco, libero professionista

Diego Cecchinato, Ingegnere Antincendio presso studio di ingegneria antincendio Safety Fire

La diffusione del codice di prevenzione incendi DM 18 Ottobre 2019 ha introdotto nuove opportunità nel campo della prevenzione incendi. Nel presente articolo viene affrontato con soluzione alternativa il tema della resistenza al fuoco per il livello di prestazione II del Capitolo S.2. Con questo approccio è possibile ridimensionare o eliminare interventi di adeguamento strutturale al fuoco in attività industriali.

La resistenza al fuoco

La resistenza al fuoco riveste un'importanza fondamentale all'interno della strategia complessiva con cui progettare la sicurezza antincendio di un'attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi.

La sua finalità è 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.

Progettare la sicurezza antincendio di un'attività significa individuare le soluzioni tecniche e gestionali finalizzate al raggiungimento degli obiettivi primari della prevenzione incendi, che permangono immutati anche dopo l'introduzione del nuovo Codice di Prevenzione Incendi (D.M. 18.10.2019):

- a. sicurezza della vita umana,
- b. incolumità delle persone,
- c. tutela dei beni e dell'ambiente.

La resistenza al fuoco in attività industriali

È noto come la resistenza al fuoco delle strutture richiesta per assolvere agli obiettivi primari della prevenzione incendi sia spesso superiore alle risorse che la struttura può esplicare e questo può richiedere pesanti interventi di protezione passiva, nel caso dell'esistente, oppure un sovradimensionamento degli elementi portanti, nel caso del nuovo.

Nell'ottica di analizzare le minime risorse di resistenza al fuoco delle strutture che una struttura debba garantire, si fa specifico riferimento alle attività industriali e ai requisiti normativi minime che devono rispettare.

Infatti, è noto come il campo industriale sia caratterizzato da strutture con ossatura metalliche (sezioni piene, reticolari, capriate, aste composte o tralicciate) o da elementi in cemento armato prefabbricato molto snelli. Nel caso dell'acciaio, la vulnerabilità all'esposizione alle elevate temperature indotte dall'incendio comporta classi di resistenza al fuoco che difficilmente superano la classe 15. Nel caso, invece, delle strutture in cemento armato precompresso il raggiungimento della classe R30 richiesta dalla soluzione conforme può essere agevolmente garantita dalle caratteristiche intrinseche dell'elemento.

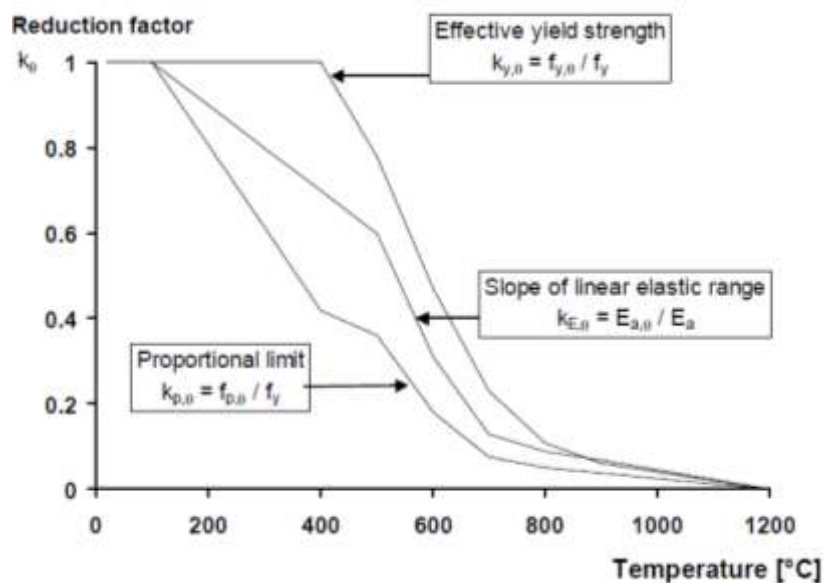


Figura 1 “Fattori di riduzione per il rapporto sforzo-deformazione dell'acciaio al carbonio – EC 1993 part 1-2”

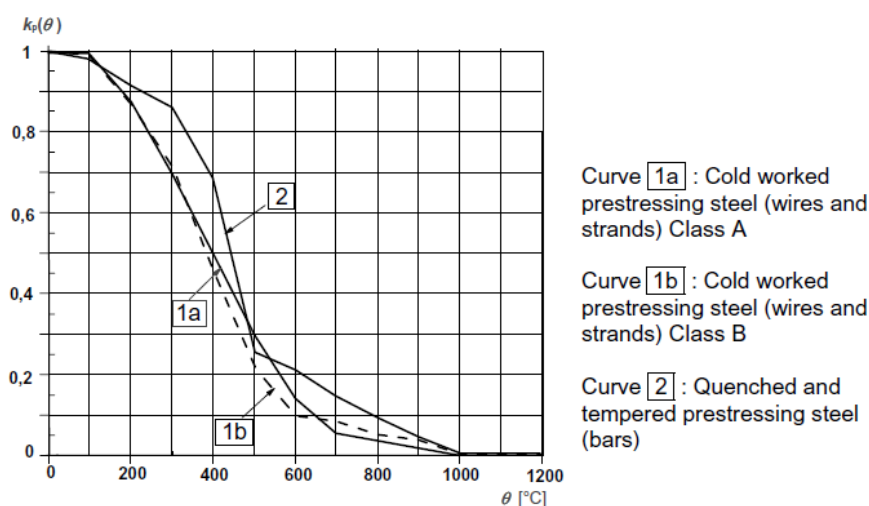


Figura 2 “Coefficiente che consente la diminuzione della forza caratteristica (f_{pk}) dell'acciaio da precompressione - EC 1992 part 1-2”

Soluzione alternativa di livello II

Il Codice di Prevenzione Incendi, Decreto Ministeriale 18.10.2019, consente di assolvere al Livello di prestazione II sia tramite soluzione conforme come da paragrafo S.2.4.2 sia tramite soluzione alternativa come da paragrafo S.2.4.7.

Nel caso in cui venga adottata la soluzione conforme è necessario il rispetto delle seguenti condizioni:

1. Deve essere interposta distanza di separazione su spazio a cielo libero come previsto per il livello di prestazione I, ovvero non inferiore alla massima altezza della costruzione verso altre opere da costruzione e verso il confine dell'area su cui sorge l'attività medesima.
2. Devono essere verificate le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli incendi convenzionali di progetto, che sono rappresentati da curve nominali di incendio le cui espressioni analitiche sono riportate nel paragrafo S.2.7. del Codice.

3. La classe minima di resistenza al fuoco deve essere pari almeno a R30 o inferiore, qualora consentita dal livello di prestazione III per il carico di incendio specifico di progetto q_f, d del compartimento in esame.

In definitiva, la struttura deve assolvere almeno alla classe R30, a meno di un carico d'incendio particolarmente ridotto, e questo obiettivo viene facilmente raggiunto da strutture in cemento armato o legno, ma non da quelle metalliche.

Per le strutture metalliche, qualora si voglia escludere l'applicazione di protezione passiva, è molto più conveniente optare per l'adozione della Soluzione Alternativa. In questo modo la richiesta della minima Resistenza al Fuoco si riduce dalla classe R30 alla durata di 15 minuti di curva naturale d'incendio.

Infatti, il livello di prestazione II della Resistenza al fuoco con soluzione alternativa richiede il mantenimento della capacità portante in condizioni di incendio per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione. La capacità portante deve essere comunque tale da garantire un margine di sicurezza $t_{\text{marg}} \geq 100\% \cdot \text{RSET}$ e comunque ≥ 15 minuti (paragrafo M.3.2.2).

Tenuto conto che gli ambienti industriali sono caratterizzati da occupanti in stato di veglia e con familiarità con i luoghi, il valore "100% * RSET" risulta solitamente inferiore ai 15 minuti, allora la verifica di resistenza al fuoco in soluzione alternativa deve essere sviluppata solo per i primi 15 minuti di curva naturale dell'incendio.



Figura 3 "Esempio di copertura industriale che è possibile trattare con il Livello di prestazione II"

La curva naturale dell'incendio è determinata in base a modelli d'incendio e a parametri fisici che definiscono le variabili di stato all'interno del compartimento antincendio ed è utilizzata in alternativa alla curva nominale standard, denominata anche ISO 834.

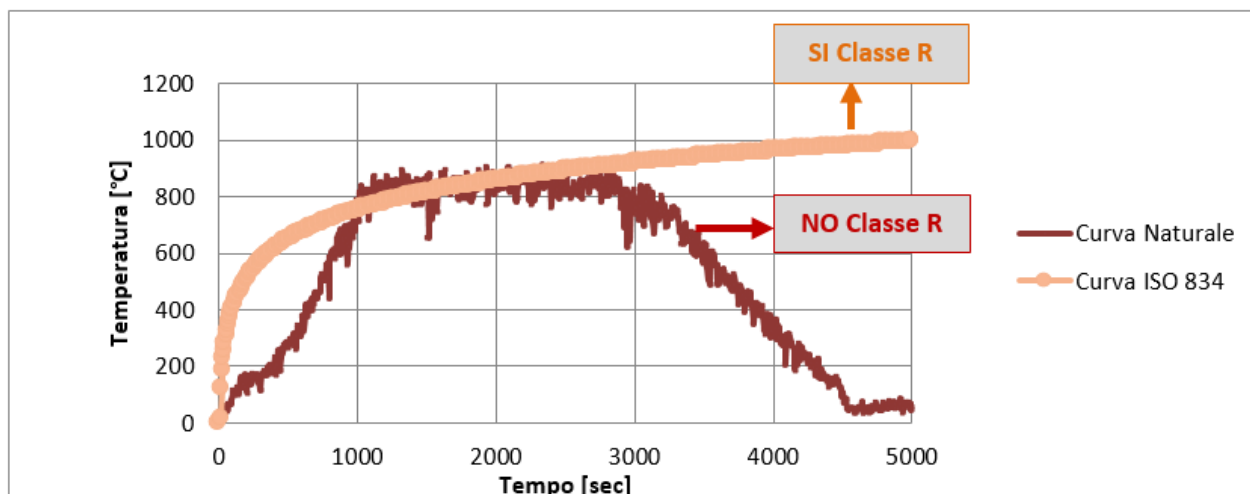


Figura 4 “Curva Naturale VS Curva ISO 834”

Mentre per la curva nominale standard si definiscono le classi di resistenza al fuoco, per la curva naturale di incendio si definiscono delle durate definite in funzione del Livello di Prestazione definito:

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.

Nel caso specifico di questo progetto, viene definito il Livello di Prestazione II della Resistenza al Fuoco quindi viene richiesto, secondo capitolo S.2.4.7 - Soluzioni alternative per il livello di prestazione II, che richiede il mantenimento della stabilità strutturale per una determinata durata dell'incendio, e non richiede la rispondenza ad una classe di Resistenza al fuoco.

Redazione del CERT REI

Per questo motivo, secondo quanto ribadito dal Ministero degli Interni con la recente Circolare n.9962 del 24 Luglio 2020, il modulo CERT.REI è stato compilato lasciando vuoto il riquadro della “classe di resistenza al fuoco” ed è stato indicato nella descrizione sintetica di ciascun elemento quale sia il Livello di prestazione garantito e la soluzione alternativa adottata.

Riferimenti bibliografici

- Buchanan Andrew h.; Gambarova Pietro (curatore); Felicetti Roberto (curatore)., Progetto delle strutture resistenti al fuoco.
- Pietro G. Gambarova, Alessandro P. Fantilli, Sergio Tattoni, Strutture resistenti al fuoco.
- Claudio Giacalone, Resistenza al fuoco delle strutture, Terza Edizione.