

EMIDIO NIGRO  
GIUSEPPE CEFARELLI

SANDRO PUSTORINO  
PAOLA PRINCI

# Progettazione di strutture in acciaio e composte acciaio-calcestruzzo in caso di incendio

secondo gli Eurocodici  
e le Norme Tecniche per le costruzioni



E. NIGRO S. PUSTORINO  
G. CEFARELLI P. PRINCI

Progettazione di strutture in acciaio e composte  
acciaio-calcestruzzo in caso di incendio

HOEPLI

Il volume tratta i diversi aspetti della progettazione delle strutture di acciaio e composte acciaio-calcestruzzo in caso di incendio alla luce del nuovo quadro normativo nazionale e internazionale. Con l'entrata in vigore delle nuove Norme tecniche, le parti fuoco degli Eurocodici sono il riferimento normativo principale per la progettazione strutturale in caso di incendio. Più che per altri settori dell'ingegneria civile, questo fatto rappresenta una svolta importante per la progettazione di questo tipo di strutture in caso di incendio. Sono infatti ora disponibili modelli di calcolo che consentono di condurre la valutazione della sicurezza anche mediante il nuovo approccio ingegneristico, oltre che con il precedente approccio prescrittivo.

Per questo motivo il volume riporta la sintesi delle ricerche teoriche e sperimentali più significative per la comprensione del comportamento di queste strutture soggette a incendio. Vengono quindi illustrate le metodologie di calcolo di semplice applicabilità per la valutazione della sicurezza strutturale in condizioni di incendio. Infine sono fornite le basi delle metodologie di calcolo avanzate nell'ambito dell'ingegneria della sicurezza in caso di incendio.

L'opera si rivolge agli ingegneri strutturisti che intendono completare le proprie capacità di progettazione delle strutture di acciaio e composte acciaio-calcestruzzo soggette a incendio e può essere utilmente adottata nei corsi di Sicurezza in caso di incendio attivi presso varie Università e Politecnici.

**Indice.** Sicurezza strutturale in caso di incendio e metodi di calcolo – Comportamento al fuoco delle strutture di acciaio e composte acciaio-calcestruzzo – Azioni sulle strutture in condizioni di incendio – Analisi termica – Aspetti generali della modellazione meccanica – Analisi meccanica delle strutture in acciaio e composte acciaio-calcestruzzo – Applicazione di modelli di calcolo avanzati – Bibliografia.

**Emidio Nigro**, professore associato di Tecnica delle Costruzioni presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Napoli "Federico II". *National Technical Contact (NTC)* italiano per l'Eurocodice 4 Parte Fuoco (EN 1994-1-2). Nel settore della sicurezza strutturale in caso di incendio ha fatto parte del Gruppo di Lavoro Misto dell'UNI sulla "Resistenza all'incendio delle strutture" ed è membro della Commissione Tecnica per la Sicurezza delle Costruzioni di Acciaio in caso di Incendio e del Working Group 1 (Fire Resistance) del COST Action C26.

**Sandro Pustorino**, ingegnere, opera nel settore della sicurezza strutturale in caso di incendio sia nell'ambito della ricerca che della progettazione. È stato membro e responsabile del gruppo di lavoro italiano in vari progetti di ricerca europei. È membro e coordinatore della Commissione Tecnica per la Sicurezza delle Costruzioni di Acciaio in caso di Incendio ed è membro del Comitato ECCS TC3 "Fire Safety". È responsabile di corsi di progettazione di Strutture di acciaio e composte acciaio-calcestruzzo soggette all'incendio presso l'Università degli Studi di Trento.

**Giuseppe Cefarelli**, ingegnere, dottorando di ricerca in Ingegneria dei Materiali e delle Strutture presso l'Università di Napoli "Federico II", svolge attività di ricerca teorica e sperimentale sul comportamento e la progettazione di strutture soggette ad incendio. Collabora con la Commissione tecnica per la sicurezza delle costruzioni di acciaio in caso di incendio.

**Paola Princi**, ingegnere, è responsabile del settore Ingegneria Strutturale in caso di incendio per le attività di ricerca di Structura Engineering S.r.l. Collabora con la Commissione tecnica per la sicurezza delle costruzioni di acciaio in caso di incendio.

[www.hoepli.it](http://www.hoepli.it)

Ulrico Hoepli Editore S.p.A.  
via Hoepli, 5 - 20121 Milano  
e-mail [hoepli@hoepli.it](mailto:hoepli@hoepli.it)

ISBN 978-88-203-4400-9



9 788820 344009



HOEPLI

## Presentazione

La resistenza al fuoco è una misura di protezione fondamentale nella progettazione antincendio. Infatti non solo le norme nazionali, ma anche quelle comunitarie ne richiamano la imprescindibile necessità di adozione per garantire la sicurezza degli edifici in caso di incendio. La Direttiva 89/106/CE sui prodotti da costruzione, e più in particolare il documento interpretativo n. 2 di tale Direttiva, stabilisce che per garantire il mantenimento della capacità portante di una costruzione durante l'incendio è necessario fare riferimento proprio a tale requisito.

Per oltre quaranta anni il punto di riferimento per valutare la resistenza al fuoco degli edifici è stata la Circolare del Ministero dell'Interno 91/1961. Il pregio di tale disposizione consiste nell'aver codificato il requisito della resistenza al fuoco e nell'aver fornito i criteri per il dimensionamento della protezione contro il fuoco da disporre a difesa delle strutture, in modo che l'incendio delle materie combustibili presenti nel fabbricato potesse esaurirsi prima che le strutture stesse raggiungessero temperature tali da comprometterne la stabilità.

Per unificare l'insieme delle disposizioni emanate nel corso degli anni, aggiornandole e armonizzandole con la disciplina comunitaria, nel 2007 con i Decreti del 16 febbraio e del 9 marzo è stata rivisitata l'intera normativa relativa alla classificazione di resistenza al fuoco dei prodotti ed elementi costruttivi e quella relativa alle prestazioni di resistenza al fuoco che devono possedere le costruzioni nelle attività soggette al controllo dei vigili del fuoco. Con l'emanazione della nuova normativa, inoltre, sono stati creati i presupposti per lo sviluppo della progettazione antincendio secondo i principi della ingegneria della sicurezza, i quali sono poi stati definiti compiutamente con l'emanazione del Decreto del 9 maggio 2007.

Significativa, per lo sviluppo del settore, è stata l'attività della *Commissione per la Sicurezza delle Costruzioni in Acciaio in caso di Incendio*, istituita il 20 gennaio 2006 su iniziativa di Fondazione Promozione Acciaio e del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, con l'intento di costituire un tavolo tecnico finalizzato a valutare i risultati della ricerca nazionale ed europea, fornire strumenti appropriati all'organo di controllo per la valutazione della sicurezza delle strutture in acciaio, nonché garantire l'aggiornamento professionale dei tecnici impegnati nell'attività di prevenzione incendi.

Su questa scia si inserisce la pubblicazione che ho il piacere di presentare agli studiosi ed ai professionisti della sicurezza. Il volume *“Progettazione di strutture in acciaio e composte acciaio-calcestruzzo in caso di incendio”* ha l'indubbio pregio di illustrare la complessa problematica della progettazione di strutture resistenti al fuoco in modo completo ed organico rispondendo al bisogno di disporre anche nel nostro Paese di una qualificata letteratura tecnica in materia. Quello compiuto dagli autori, componenti della suddetta Commissione tecnica, è uno sforzo notevole inteso a coordinare e a puntualizzare in modo aggiornato il complesso quadro della protezione passiva riferito agli aspetti strutturali. È certamente un passo in avanti nella ricerca di nuove soluzioni che consentano di individuare il giusto compromesso fra funzionalità e sicurezza antincendio nelle costruzioni senza essere vincolati da schemi troppo rigidi e precostituiti e costituisce un contributo allo sviluppo della letteratura sulla scienza e sulla tecnica della prevenzione incendi.

Dott. ing. GIOACCHINO GIOMI  
Comandante Provinciale dei Vigili del Fuoco di Roma

Autori: **Emidio Nigro, Sandro Pustorino,  
Giuseppe Cefarelli, Paola Princi**

**Progettazione di strutture in acciaio  
e composte acciaio-calcestruzzo in caso di incendio**  
secondo gli Eurocodici e le Norme Tecniche per le costruzioni

2009, pagine XII-452  
ISBN 978-88-203-4400-9  
17 x 24

**Per ulteriori informazioni:**

**[www.hoepli.it](http://www.hoepli.it)**

**[www.promozioneacciaio.it](http://www.promozioneacciaio.it)**