

 **TOUR 2023**

**La prestazione di
RESISTENZA AL FUOCO
degli edifici:
la progettazione FSE**

ing. Sandro Pustorino
SIS Ingegneria


Fondazione
Promozione Acciaio


**Commissione per la Sicurezza
delle Costruzioni in Acciaio
in caso d'Incendio**

MONZA, 08 novembre 2023

 **agorà**

**SAFETY
VILLAGE**

FIRE & LIFE SAFETY

Le Azioni sulle costruzioni: il caso di incendio

La prestazione di RESISTENZA AL FUOCO: le SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE



Incendio a Madrid, Febbraio 2005

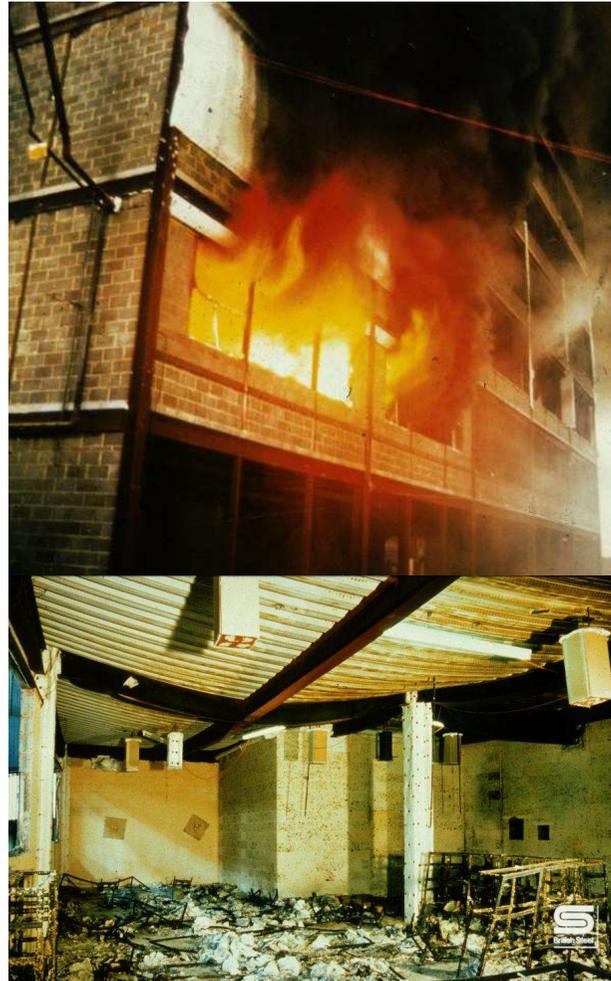


Le Azioni sulle costruzioni: il caso di incendio

La prestazione di RESISTENZA AL FUOCO: le SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE

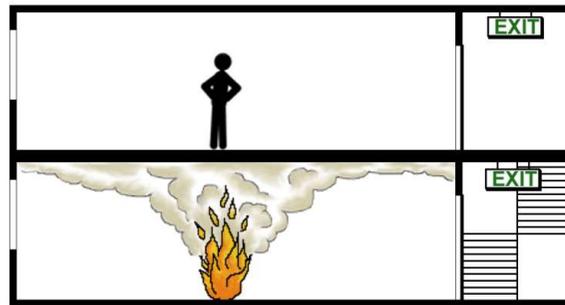


Fire Safety Engineering:
test di incendio, Cardington (1998)



SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO E APPROCCIO INGEGNERISTICO

Obiettivi e prestazioni della struttura degli edifici



Le soluzioni progettuali: soluzioni conformi e soluzioni alternative

- SOLUZIONI CONFORMI: singoli elementi strutturali



(a) prima della prova



(b) dopo la prova

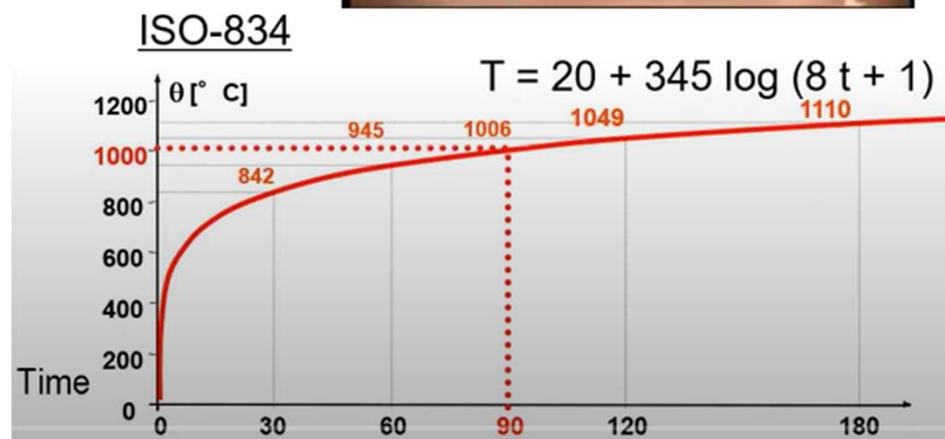
- Metodi di calcolo:
 - tabelle;
 - metodi semplificati;
 - metodi avanzati

Le soluzioni progettuali: soluzioni conformi e soluzioni alternative

- SOLUZIONI CONFORMI: dai singoli elementi strutturali alle parti di struttura

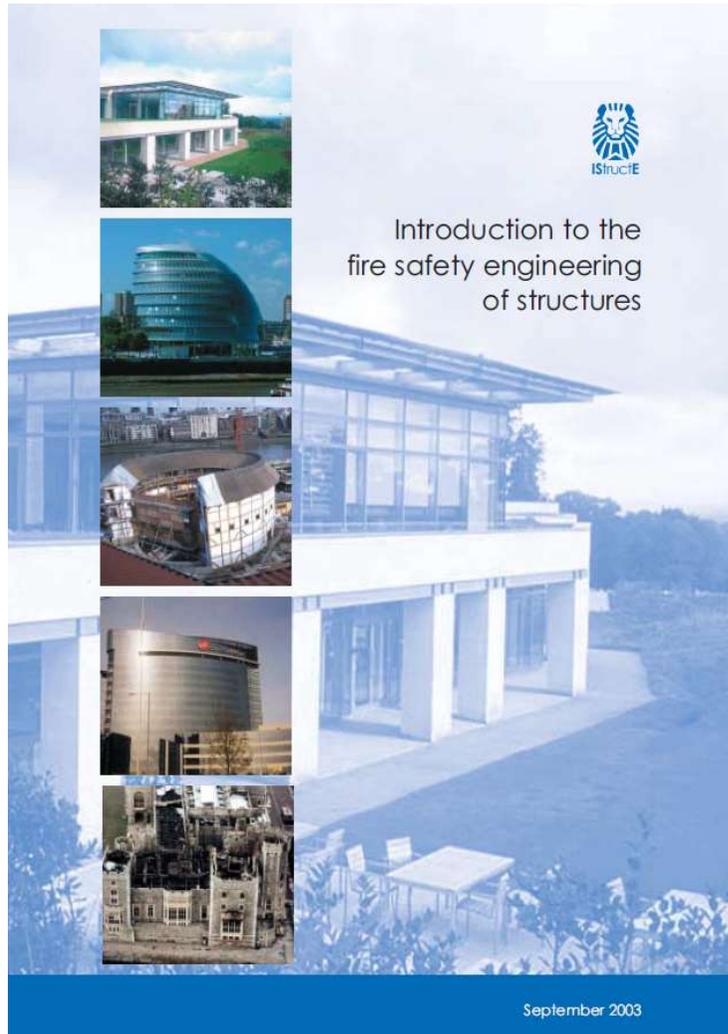


- Metodi di calcolo:
- metodi avanzati;



I metodi di ingegneria della sicurezza antincendio

La prestazione di RESISTENZA AL FUOCO: le SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE



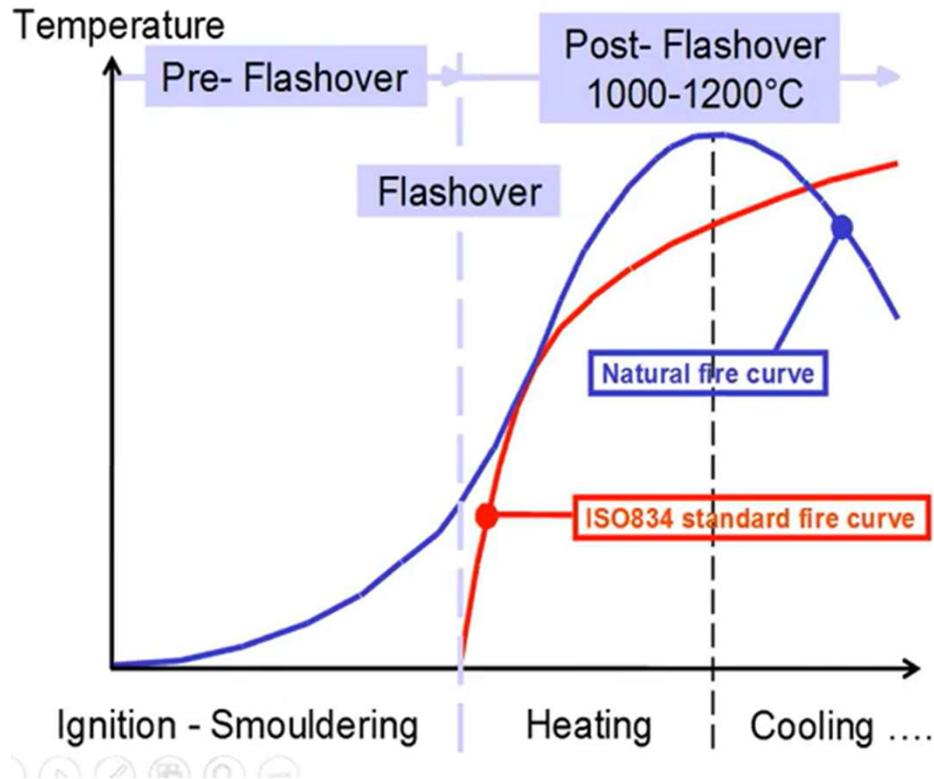
Fire Safety Engineering of structures

is aimed at adopting
a rational scientific approach which ensures that fire
resistant/protection is provided where it is needed
rather than accepting universal provision
which may over or under estimate the level of risk

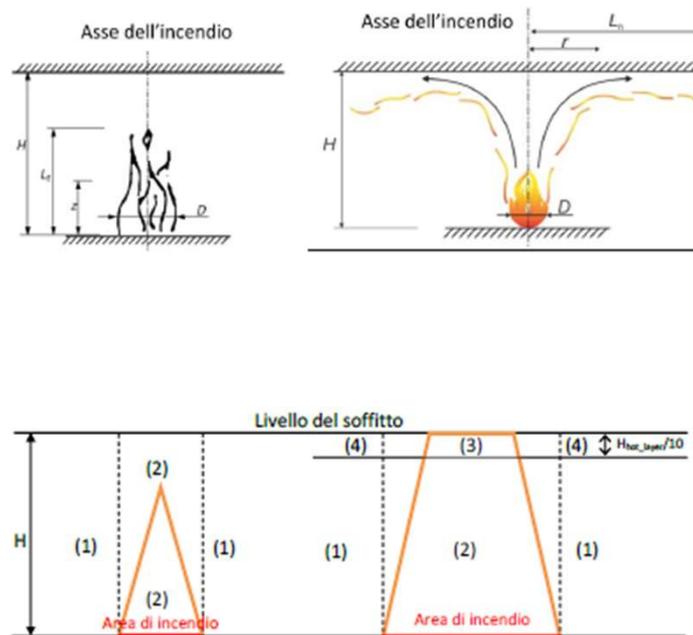


I metodi di ingegneria della sicurezza antincendio

La prestazione di RESISTENZA AL FUOCO: le SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE



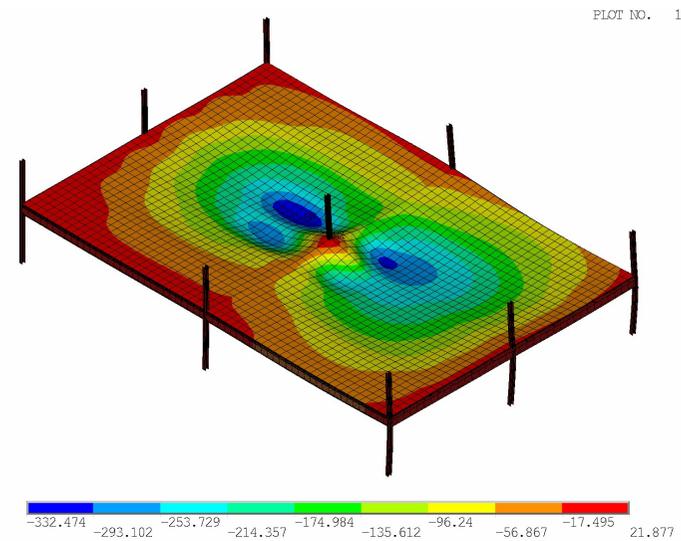
Incendi localizzati



Eurocodici parte fuoco (EN 1991-1-2)

Le soluzioni progettuali: soluzioni conformi e soluzioni alternative

- SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE: analisi di porzioni di strutture o di interi strutture:
- Metodi di calcolo avanzati: Eurocodici parte fuoco

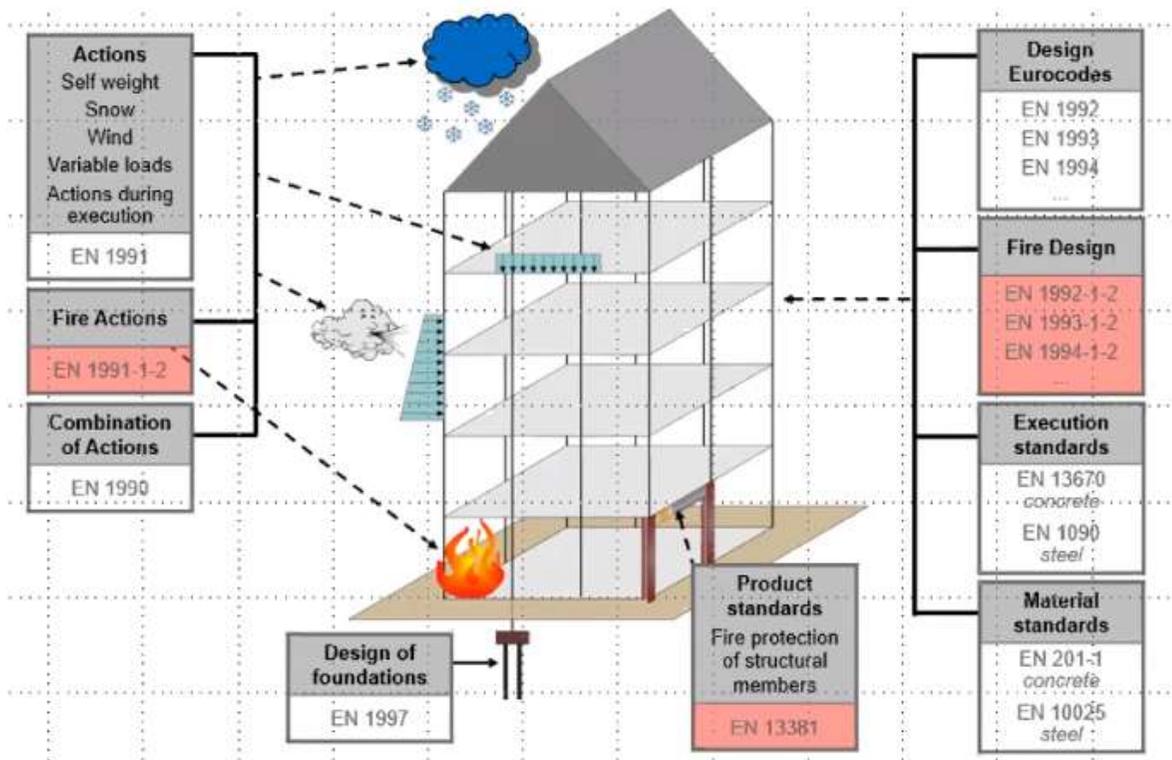


Il quadro normativo

La prestazione di RESISTENZA AL FUOCO: le SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE



EUROCODICI: la seconda generazione (2010-2022?)



Il quadro normativo

La prestazione di RESISTENZA AL FUOCO: le SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE



- **II CODICE DI PREVENZIONE INCENDI: DM 3/8/2015, DM 18/10/2019**
Approccio PRESCRITTIVO → PRESTAZIONALE

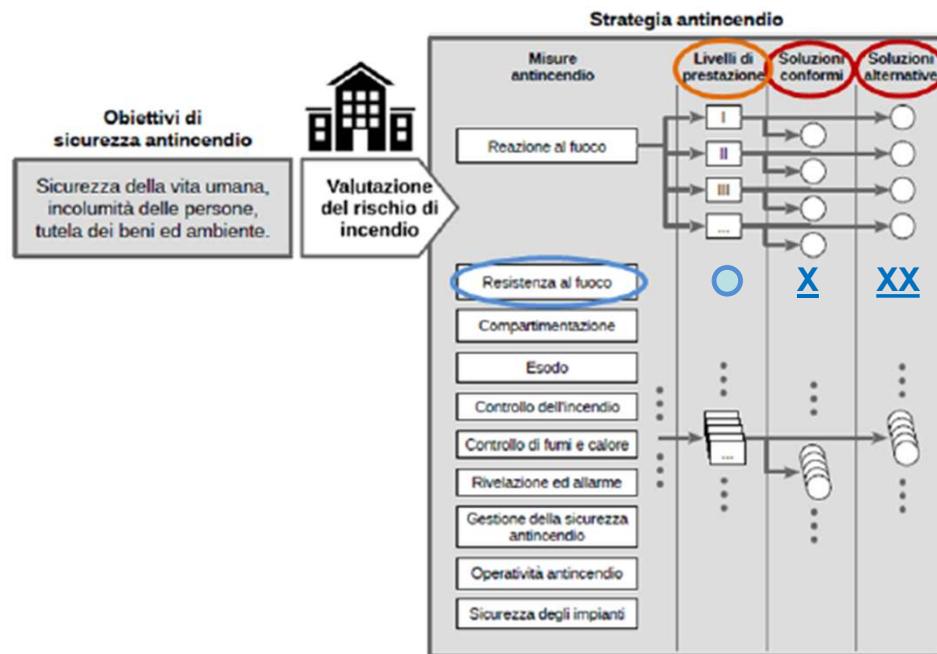


Figura 1 – Metodologia generale del Codice di prevenzione incendi [1]



Commissione per la Sicurezza
delle Costruzioni in Acciaio
in caso d'Incendio



NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018

Testo aggiornato delle norme tecniche per le costruzioni, di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086, alla legge 2 febbraio 1974, n. 64, al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, ed al decreto-legge 28 maggio 2004, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 luglio 2004, n. 186.
Le presenti norme sostituiscono quelle approvate con il decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

1.1 OGGETTO

Le presenti Norme tecniche per le costruzioni definiscono i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, anche in caso di incendio, e di durabilità.

Esse forniscono quindi i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e, più in generale, trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere.

Circa le indicazioni applicative per l'ottenimento delle prescritte prestazioni, per quanto non espressamente specificato nel presente documento, ci si può riferire a normative di comprovata validità e ad altri documenti tecnici elencati nel Cap. 12. In particolare quelle fornite dagli Eurocodici con le relative Appendici Nazionali costituiscono indicazioni di comprovata validità e forniscono il sistematico supporto applicativo delle presenti norme.





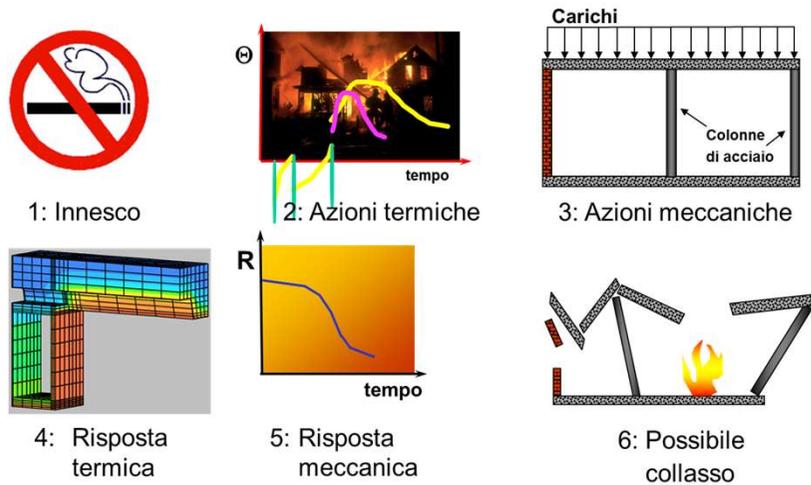
Resistenza al fuoco: livelli di prestazione

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.

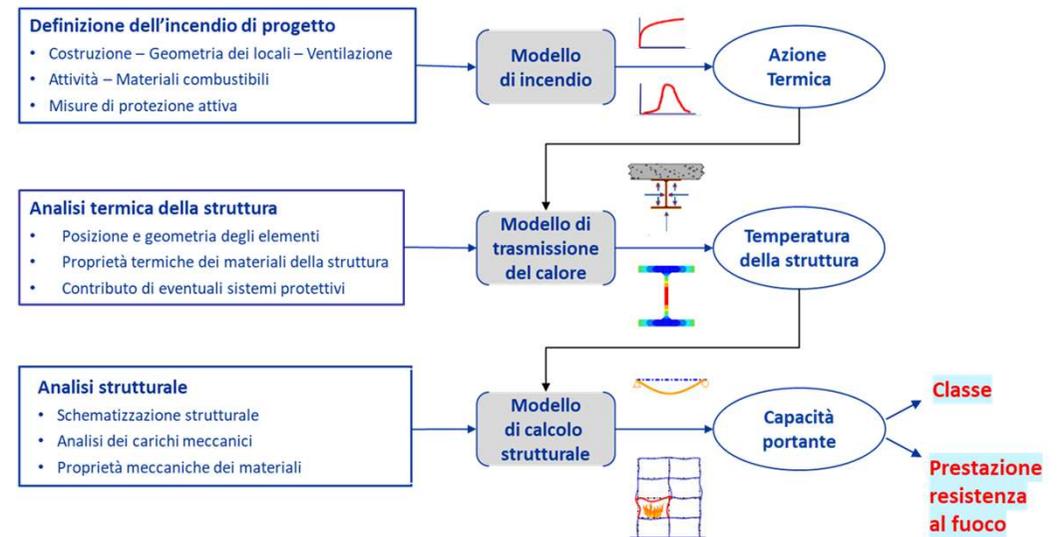
Tabella S.2-1: Livelli di prestazione



LE PRESTAZIONI DI RESISTENZA AL FUOCO
Soluzioni progettuali conformi / alternative



Catena di eventi



Le fasi del progetto

Soluzioni progettuali: (conformi) / (alternative = FSE)

Livello di prestazione I

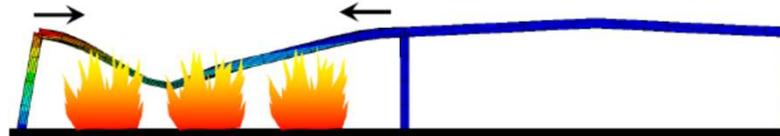
La prestazione di RESISTENZA AL FUOCO: le SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE



Magazzino Automatico Verticale

SOLUZIONI ALTERNATIVE:

Livello I – Verifica della struttura di acciaio



Meccanismo di collasso della struttura di acciaio esposta all'incendio



prove sperimentali in scala reale



Livello di prestazione II

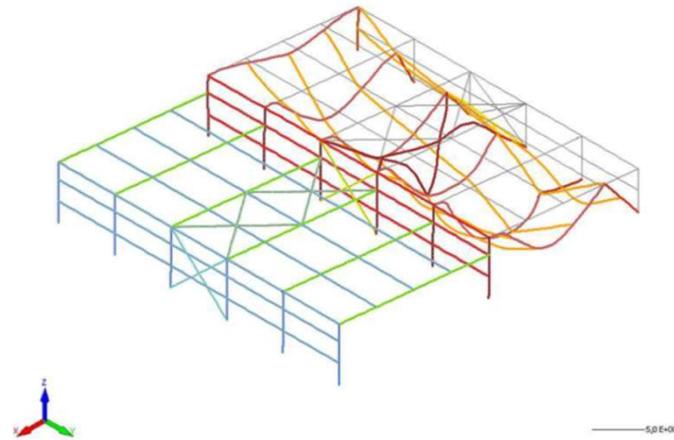
La prestazione di RESISTENZA AL FUOCO: le SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE



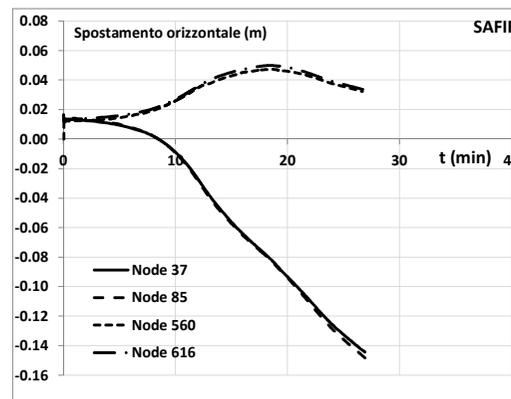
Verifica del livello prestazionale (Liv. II)



Capannoni industriali



Incendio generalizzato (fase della rottura)



Spostamento testa colonna



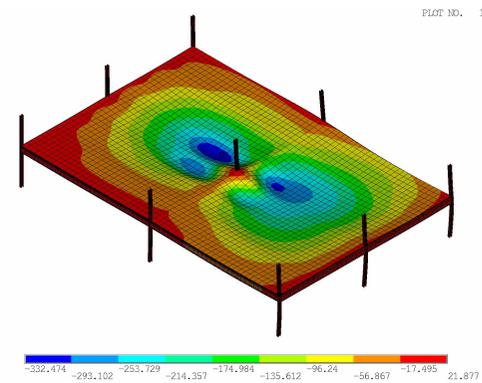
Commissione per la Sicurezza
delle Costruzioni in Acciaio
in caso d'Incendio

Livello di prestazione III

La prestazione di RESISTENZA AL FUOCO: le SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE



Livello di prestazione III: Autorimessa aperta



Soluzioni alternative



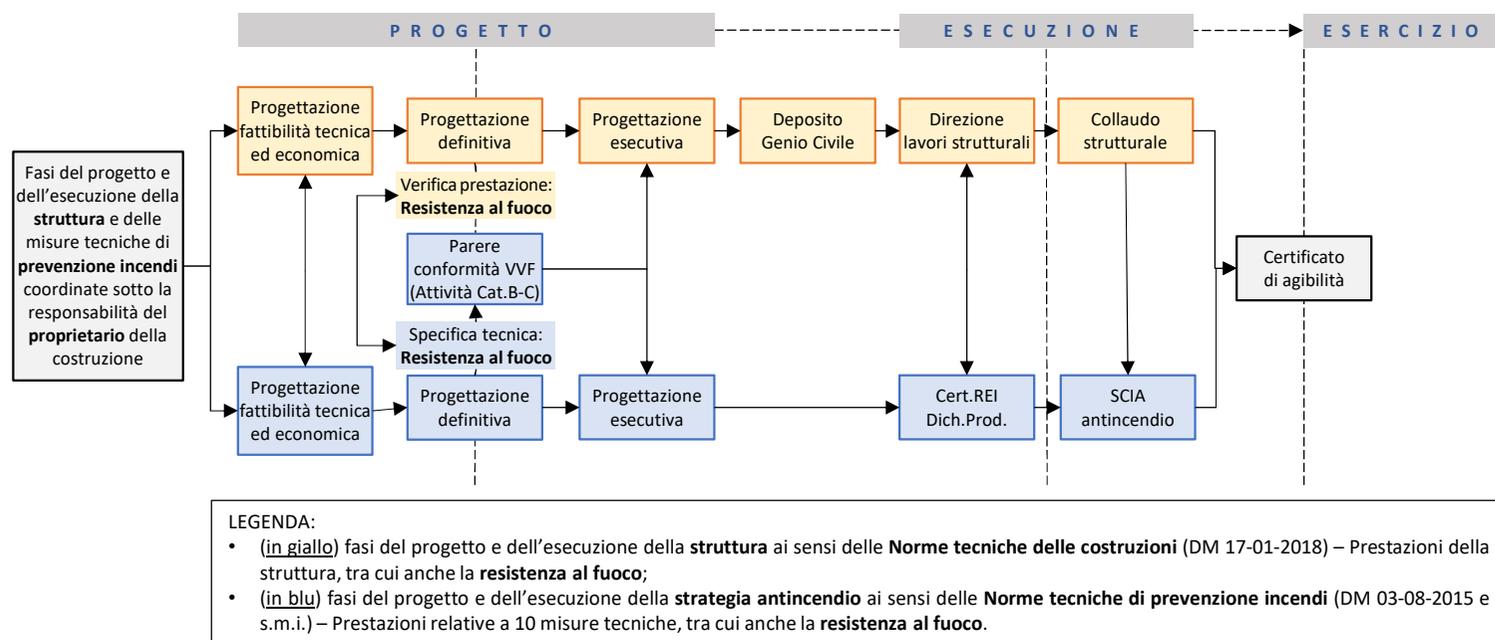
Progetto e realizzazione: le procedure

La prestazione di RESISTENZA AL FUOCO: le SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE

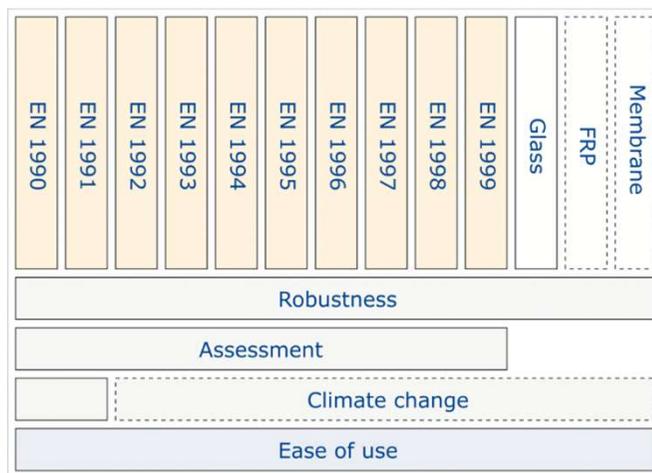
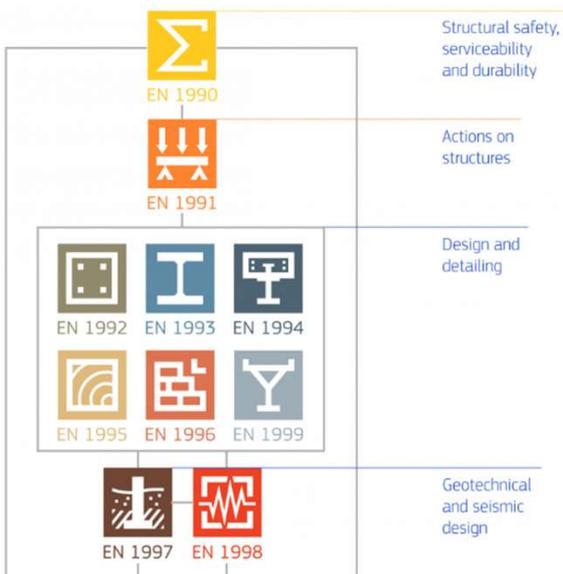


Le prestazioni: la RESISTENZA AL FUOCO

- Iter delle fasi operative



Second generation of the Eurocodes: what is new?



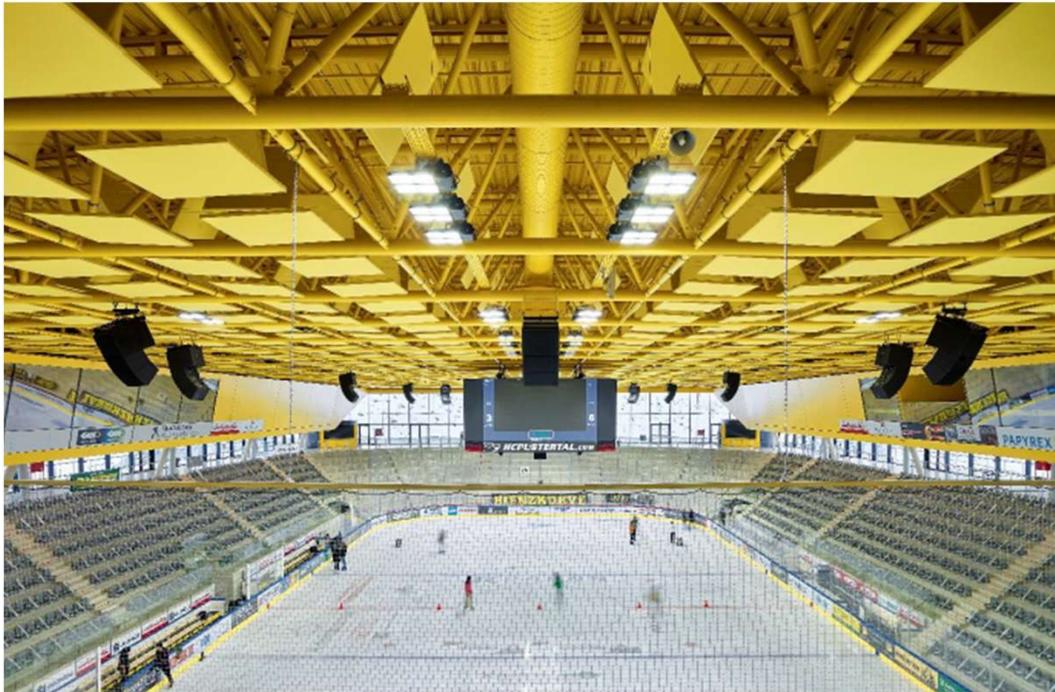
Denton, 2022, Eurocodes Awareness Workshop Cambodia



Edizione III, 2023

REALIZZAZIONI

La prestazione di RESISTENZA AL FUOCO: le SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE

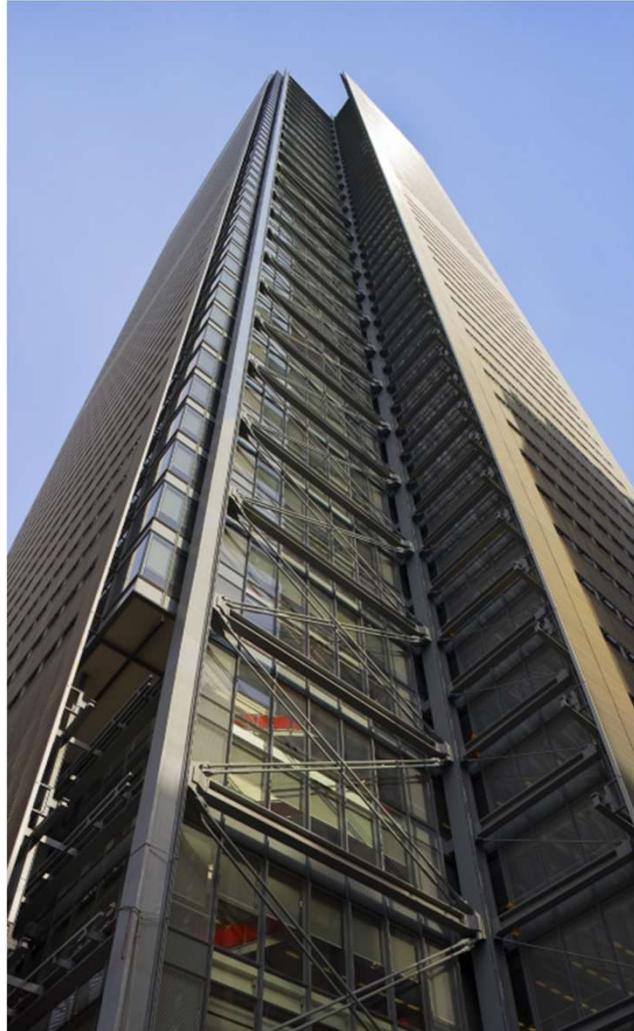


- Nuove realizzazioni (Codice di prevenzione incendi / NTC 2018 / Eurocodici parte fuoco)



REALIZZAZIONI: strutture di acciaio protette

La prestazione di RESISTENZA AL FUOCO: le SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE



- The New York Times Building, 2007



RISTRUTTURAZIONI

La prestazione di RESISTENZA AL FUOCO: le SOLUZIONI PROGETTUALI ALTERNATIVE

- Museo Pecci (Prato)
 - Costruzione: 1987
 - Ristrutturazione ed ampliamento: 2014-16



**GRAZIE
PER
L'ATTENZIONE**

ing. Sandro Pustorino

SIS Ingegneria

(sandro.pustorino@sis-ingegneria.com)

