PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 22 - numero 4743 di Lunedì 20 luglio 2020

Resistenza al fuoco: quali opportunità offre il Codice al progettista?

Quali sono le opportunità offerte al progettista dal Codice riguardo alla resistenza al fuoco? Riprendiamo da un documento Inail alcune indicazioni con particolare riferimento alla questione del tempo minimo di resistenza al fuoco.

Roma, 20 Lug ? Sappiamo che la **resistenza al fuoco delle strutture**, come ricordato in diversi articoli pubblicati dal nostro giornale, rappresenta una importante misura antincendio di protezione passiva. E infatti il "**Codice di prevenzione Incendi**" - presente nel Decreto del Ministero dell'Interno del 3 agosto 2015 recante "*Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139*" ? tratta la problematica della resistenza al fuoco delle strutture nel cap. S.2. E le possibilità che vengono presentate al **progettista della sicurezza antincendio** "spaziano dal consueto approccio tipo semi-prestazionale, ovvero prestazionale guidato, fino alle opportunità offerte dalla Fire Safety Engineering (FSE) utilizzabili per affrontare questioni di ingegneria strutturale più complesse".

A ricordarlo è il documento " La resistenza al fuoco degli elementi strutturali. Focus sulla misura S.2 del Codice di prevenzione incendi - Resistenza al fuoco", realizzato ? in collaborazione con l'Università di Roma "Sapienza", il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e il Consiglio Nazionale degli Ingegneri - dal Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici (DITSIPIA) dell'Inail.

Quali sono le opportunità offerte al progettista dal Codice riguardo alla resistenza al fuoco?

Per rispondere presentiamo il capitolo 8 del documento Inail soffermandoci sui seguenti argomenti:

- Le opportunità per il progettista offerte dal Codice
- La questione del tempo minimo di resistenza al fuoco
- Cambiare passo e superare gli ostacoli

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[ACAT904] ?#>

Le opportunità per il progettista offerte dal Codice

Nel documento si sottolinea che la maggiore sfida per il progettista offerta dal Codice è "il ricorso alla **modellazione diretta dell'incendio** in caso di soluzioni alternative", cioè di soluzioni progettuali alternative alle soluzioni conformi "suggerite" dal

Codice.

Si indica che il settore è "assolutamente nuovo per i progettisti strutturali ma offre numerose opportunità di progettazioni più spinte in quanto meglio rispondenti agli effettivi, possibili, scenari di incendio". E la semplificazione normativa "aiuterà sicuramente a dirigersi verso questo nuovo settore ancora poco esplorato in Italia a differenza di quanto già si fa da anni all'estero".

Veniamo a quanto indicato riguardo alla **resistenza al fuoco**.

Il Codice dedica, riguardo alle misure di prevenzione e protezione dagli incendi, due capitoli alla resistenza al fuoco delle strutture ed alla compartimentazione antincendio ed offre ai progettisti "numerose nuove possibilità di ricorrere alla FSE per affrontare e risolvere i più complessi problemi di ingegneria strutturale in caso di manufatti esposti al rischio di incendio".

La questione del tempo minimo di resistenza al fuoco

Ci soffermiamo, ad esempio, sulla definizione del **tempo minimo di resistenza al fuoco**.

Il documento indica che la questione del tempo minimo durante il quale le opere da costruzione debbono garantire requisiti minimi di resistenza al fuoco "è stata tradizionalmente risolta, in Italia, con il cosiddetto approccio prescrittivo: si attribuisce una classe R, REI, RE o EI minima, in termini di minuti, stabilita dal normatore per attività o in funzione del carico di incendio". In particolare la simbologia "REI" implica "l'impiego di curve nominali (convenzionali) per il riscaldamento delle membrature quali la tradizionale ISO 834, prescritta per l'impiego di forni sperimentali di resistenza al fuoco: da qui la denominazione di approccio prescrittivo".

Si segnala che la possibilità di ricorrere a "**modelli fuoco differenti**, più aderenti alla realtà e quindi più adatti a strutture ben modellabili come quelle in acciaio, è da sempre stata lasciata a soluzioni in deroga da studiare ad hoc".

Si ricorda che il DM 9 marzo 2007 "ha rappresentato un'evidente apertura nei confronti di approcci ingegneristici al calcolo strutturale in caso di incendio e lo ha fatto con una comprensibile prudenza. In esso, infatti, si stabilisce che, nel caso si ricorra a modelli di incendio naturali (dunque differenti dal modello ISO 834 o da altri modelli nominali), si è tenuti a verificare il mantenimento della capacità portante della struttura per tutta la durata dell'incendio. Il medesimo decreto impone anche l'ulteriore **doppia verifica della capacità portante** con riferimento alla ISO 834 per classi ridotte. L'estensione della verifica a tutta la durata dell'incendio e la doppia verifica, dal punto di vista tecnico, e la necessità di ricorrere all'istituto della deroga, dal punto di vista amministrativo, hanno di fatto limitato la possibilità di ricorrere ad approcci non prescrittivi nel settore della resistenza al fuoco ed in particolare all'acciaio: approcci prestazionali, basati sui metodi di modellazione naturale degli incendi, sono stati di fatto relegati a pochissimi casi particolari".

Cambiare passo e superare gli ostacoli

Il documento sottolinea che il Codice di prevenzione incendi vuole **superare gli ostacoli** indicati.

In particolare la possibilità di adottare **modelli fuoco naturali** "è considerata soluzione alternativa e quindi adottabile dal progettista senza ricorrere ad alcuna istanza di deroga: la nuova sfida per lo strutturista è ovviamente quella di modellare l'incendio adottando uno dei metodi suggeriti dall'Eurocodice UNI EN 1991-1-2 e di definire gli scenari di incendio più significativi per la sicurezza strutturale".

Si auspica, dunque, un **cambio di passo** "da parte di progettisti di strutture ad oggi abituati a confrontarsi solo con il calcolo di caratteristiche della sollecitazione o spostamenti. Il ricorso ad una norma consolidata quale la parte fuoco dell'Eurocodice EN 1993-1-2 nonché l'impiego del Codice costituiscono un percorso di studio solido".

Si segnala che il Codice "non impone la **doppia verifica di resistenza al fuoco**: il progettista confronta le performance strutturali solo durante il lasso di tempo minimo imposto dal normatore. Tale lasso di tempo minimo è funzione del livello di prestazione dell'opera da costruzione, come richiamato dalla tab. S.2-1 del Codice". Il progettista "attribuisce il livello minimo di performance strutturale a caldo più idoneo in funzione di criteri di attribuzione e verifica le strutture per tempi coerenti con i livelli. Tale operazione è guidata dalla tab. S.2-2 del Codice".

Riprendiamo dal Codice le due tabelle citate:

Livelli di prestazione attribuibili (tab. S.2-1)

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

Criteri per l'attribuzione dei livelli di prestazione (tab. S.2-2)

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate *tutte* le seguenti condizioni: • Compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere da costruzione; • adibite ad attività afferenti ad un solo *responsabile dell'attività (vedi Capitolo G.1)* e con i seguenti profili di rischio: o Rbeni pari a 1; o Rambiente non significativo; • non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.
II	Opere da costruzione o porzioni di opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate *tutte* le seguenti condizioni: • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti; • strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse ovvero, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione; • adibite ad attività afferenti ad un solo *responsabile dell'attività* e con i seguenti profili di rischio: o R_{vita} compresi in A1, A2, A3, A4; o Rbeni pari a 1; o Rambiente non significativo; • densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m^2; • non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità; • aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.
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

Come si evince poi dalla tab. S.2-1, "i primi livelli tre forniscono un crescendo in termini temporali (ovviamente il crescendo in termini di performance generale aumenta passando dal livello I al V). Gli ultimi due livelli (IV e V) restano facoltativi come da tradizione. Il livello II prevede un tempo di resistenza al fuoco commisurato al tempo di evacuazione degli occupanti con un minimo di 30 minuti che adotta un coefficiente di sicurezza pari a 2: il progettista calcolerà e raddoppierà il tempo di evacuazione con riferimento al peggiore scenario di incendio credibile per l'esodo (in generale non coincidente con lo scenario

di incendio peggiore per le strutture) avendo cura di non effettuare verifiche strutturali inferiori a 30 minuti".

Si indica inoltre che la soluzione conforme per il livello II "prevede la classe standard di 30 minuti. Il livello III prevede (come peraltro anche i livelli IV e V) assenza di crollo strutturale durante l'incendio: le verifiche strutturali saranno condotte per tutta la durata dell'incendio o, equivalentemente per una classe di resistenza al fuoco funzione del carico di incendio specifico di progetto come da tab. S. 2-3 del Codice".

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

TAB. S.2-3 - CLASSE MINIMA DI RESISTENZA AL FUOCO

Da osservare che "suddetta tabella si differenzia dall'analoga tabella del d.m. 9 marzo 2007 per un raddoppiato valore del carico di incendio specifico di progetto (200 MJ/m^2 contro i precedenti 100 MJ/m^2) al disotto del quale non viene richiesto alcun requisito di resistenza al fuoco".

Il livello I del Codice, non ammesso dalla normativa tradizionale ? continua il documento - è "volutamente lasciato per ultimo: è ammesso il collasso strutturale a seguito di incendio a condizione che tale evento non determini conseguenze esterne ad altre opere da costruzione. L'assenza di dette conseguenze esterne può essere verificata sia con soluzioni geometriche prescrittive legate al distanziamento esterno e quindi senza alcuna modellazione di incendio o con metodologie dell'ingegneria della sicurezza antincendio. In tale ultimo caso, riconducibile a soluzioni alternative, il progettista deve progettare assicurando un meccanismo di collasso sicuro, ossia non impattante verso altri manufatti e deve controllare i livelli di irraggiamento su edifici bersaglio a valle del collasso". Il tempo di analisi non è noto a priori in questo caso: "dipende dall'istante di collasso".

Si ricorda, infine, che la disamina dei tempi minimi di resistenza al fuoco è completata dalle "**Regole Tecniche Verticali**" (RTV), cioè quei "documenti normativi sintetici contenenti integrazioni alla RTO" (Regole Tecniche Orizzontali) per alcune attività ritenute significative dal normatore (scuole, autorimesse, uffici, ecc.).

Le prescrizioni delle RTV "rappresenteranno un minimo da garantire comunque. Esse potranno essere espresse come minimi alle soluzioni conformi (in termini di REI) o minimi per le soluzioni alternative (ad esempio, in termini di scenari di incendio predefiniti)".

Il livello I ? conclude il documento - è particolarmente "adatto al caso dei depositi intensivi automatizzati realizzati, in genere, con struttura portante metallica. Il livello II, invece, ben si adatta ai casi di depositi od opifici con un limitato numero di occupanti posti nelle migliori condizioni per un rapido esodo. Anche in questo caso si intravvedono benefici per le costruzioni a struttura portante metallica".

Rimandiamo, in conclusione, alla lettura integrale del capitolo 8 del documento Inail che si sofferma anche sulle novità in termini di "ingegneria strutturale".

RTM

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Inail, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici, " La resistenza al fuoco degli elementi strutturali. Focus sulla misura S.2 del Codice di prevenzione incendi - Resistenza al fuoco", realizzato in collaborazione con l'Università di Roma "Sapienza", il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, a cura di Raffaele Sabatino (Inail, DITSIPIA), Mara Lombardi e Nicolò Sciarretta (Università degli Studi di Roma "La Sapienza" ? DICMA), Mauro Caciolai, Piergiacomo Cancelliere e Luca Ponticelli (Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco), Filippo Cosi e Vincenzo Cascioli - edizione 2019 (formato PDF, 11.24 MB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " La resistenza al fuoco degli elementi strutturali".

***Scarica la normativa di riferimento*:**

Decreto del Ministero dell'Interno 3 agosto 2015 - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139

MINISTERO DELL'INTERNO DECRETO 16 febbraio 2007 Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione. (GU n. 74 del 29-3-2007- Suppl. Ordinario n.87)

MINISTERO DELL'INTERNO DECRETO 9 marzo 2007 Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attivita' soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco. (GU n. 74 del 29-3-2007- Suppl. Ordinario n.87)

 Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.

www.puntosicuro.it