

# LA PROTEZIONE PASSIVA DELLE STRUTTURE ED IL NUOVO APPROCCIO INGEGNERISTICO ALLA PREVENZIONE INCENDI

**Premessa:** Il 30 giugno 2009 è terminato il regime transitorio previsto per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) emanate con il Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008. Dal 1° luglio 2009 risulta quindi obbligatoria l'applicazione di tale normativa; le Norme Tecniche per le Costruzioni costituiscono le norme in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni. Queste prevedono che tra le azioni accidentali da considerare vi possano essere anche quelle derivanti da eventi eccezionali e tra queste, le azioni generate dagli incendi.

Al fine di limitare i rischi derivanti da incendi, le costruzioni devono infatti essere progettate e costruite in modo tale da garantire la sicurezza delle persone e delle strutture, seguendo le indicazioni della specifica normativa antincendio. Viene quindi illustrato un breve compendio dello stato attuale della Normativa relativa a questo settore dell'Ingegneria Civile. Tale normativa specifica, in previsione dell'adozione nel nostro Paese anche delle parti fuoco degli Eurocodici strutturali, ha infatti subito un radicale mutamento negli ultimi tre anni, introducendo anche in Italia le nuove metodologie, condivise in ambito europeo.

## Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC)

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC), emanate con il Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008, integrate dalla Circolare Ministeriale n. 617 del 2 febbraio 2009 ed entrate in vigore il 1° luglio 2009, costituiscono la normativa di riferimento in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni; le NTC, oltre a definire i criteri generali di sicurezza e le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, indicano i parametri prestazionali in termini di resistenza meccanica e stabilità a cui devono rispondere le costruzioni, recependo gli Eurocodici strutturali, che rappresentano il corpo normativo comunitario in materia. Le NTC definiscono gli aspetti inerenti la sicurezza strutturale delle opere e degli elementi edili o impiantistici, definendo inoltre le caratteristiche dei prodotti da costruzione e dei materiali, anch'essi rispondenti alle normative comunitarie.

Esse prevedono inoltre che tra le azioni accidentali da considerare vi possano anche alcune azioni derivanti da eventi eccezionali quali incendi, esplosioni e urti.

Le NTC prevedono quindi che quando è necessario tenere conto esplicito di tali azioni eccezionali, si considererà la combinazione eccezionale di azioni descritte al § 2.5.3 delle medesime Norme.

In tali casi, al fine di limitare le conseguenze derivanti in particolare dagli incendi, le costruzioni dovranno essere progettate e realizzate in modo tale da garantire la resistenza e la stabilità degli elementi portanti e limitare la propagazione del fuoco e dei fumi secondo quanto previsto dalle normative antincendio. Agli edifici, nel loro complesso o a parti di essi, nonché agli elementi e materiali costituenti, vengono rivolte delle ben specifiche richieste di prestazioni. Viene previsto che tali obiettivi vengano raggiunti attraverso l'adozione ed il mantenimento nel tempo di misure e sistemi di protezione attiva e passiva.

Una volta definiti gli obiettivi, i livelli di prestazione richieste alle strutture ed agli elementi costruttivi di un edificio, sono individuati come indicato nella seguente tabella.

LIVELLI DI PRESTAZIONE RICHIESTI ALLE COSTRUZIONI IN CASO DI INCENDIO	
LIVELLO	PRESTAZIONE RICHIESTA
<b>Livello I</b>	Nessun requisito specifico di resistenza al fuoco dove le conseguenze del collasso delle strutture siano accettabili o dove il rischio di incendio sia trascurabile.
<b>Livello II</b>	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per un periodo sufficiente a garantire l'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.
<b>Livello III</b>	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per un periodo congruo con la gestione dell'emergenza.
<b>Livello IV</b>	Requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento delle strutture stesse.
<b>Livello V</b>	Requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità delle strutture stesse.

**Fig. 1 – Livelli di prestazione richiesti alle costruzioni in caso di incendio**

Per i diversi tipi di costruzione risulteranno quindi, ai vari livelli di prestazione richiesta, distinte classi di resistenza al fuoco e queste saranno tanto più elevate all'aumentare del livello di prestazione. Nei casi particolari di costruzioni nelle quali si svolgano Attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, o che siano comunque disciplinate da specifica normativa di Prevenzione Incendi, i livelli di prestazione e le classi di resistenza al fuoco risultano definiti da detta normativa.

Nello specifico, le NTC individuano i principi fondamentali per la valutazione della sicurezza della costruzione, in relazione agli stati limite ultimi (SLU), agli stati limite di esercizio (SLE) e alla robustezza nei confronti di azioni eccezionali. Vengono trattate le diverse tipologie di costruzioni civili ed industriali in funzione della tipologia dei materiali utilizzati (calcestruzzo, acciaio, legno, muratura, altri materiali). Vengono introdotti concetti quali la Vita nominale di progetto, le Classi d'uso e la Vita di riferimento delle opere e sono specificate le possibili azioni agenti sulle costruzioni nonché le diverse combinazioni delle stesse azioni e le verifiche da eseguire. Vengono codificati inoltre i modelli per la descrizione delle azioni agenti sulle strutture.

Vengono infine fornite le regole di qualificazione, certificazione ed accettazione dei materiali e dei prodotti per uso strutturale.

### **Le parti fuoco degli Eurocodici Strutturali**

La normativa Europea inerente le azioni sulle strutture e la progettazione strutturale è costituita dagli Eurocodici Strutturali, ognuno dei quali tratta uno specifico argomento, dalle azioni sulle strutture alle norme di progettazione per ciascuna delle tipologie strutturali (acciaio, calcestruzzo, legno, miste, muratura, alluminio). Ciascuna norma è identificata da un proprio codice identificativo, (1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1999); queste sono norme di progettazione condivise a livello europeo che, soprattutto negli ultimi anni e a seguito della applicazione della Direttiva Prodotti da Costruzione (CPD 89/106/CEE) all'interno della UE, hanno subito un notevole affinamento tecnico. Relativamente alle prestazioni delle strutture sottoposte ad eventi eccezionali quali gli incendi, si può fare riferimento alle parti fuoco dei cosiddetti Eurocodici

strutturali. Ciascun Eurocodice Strutturale prevede infatti al proprio punto 2, la parte relativa alla progettazione antincendio; queste vengono definite le appunto le “parti fuoco” degli Eurocodici. Esse costituiscono l'essenziale punto di riferimento nell'ambito della progettazione di strutture e opere resistenti al fuoco, con particolare riferimento alla protezione passiva.

L'applicazione delle parti fuoco degli Eurocodici è preannunciata nel nostro Paese da recenti atti normativi quali le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) del 14 gennaio 2008, i Decreti del Ministero dell'Interno del 16 febbraio 2007, del 9 marzo 2007 e del 9 maggio 2007).

La obbligatorietà dell'applicazione delle Parti Fuoco degli Eurocodici Strutturali in Italia è rimandata al momento in cui saranno disponibili nel nostro Paese le cosiddette Appendici Nazionali alle Norme; con tali provvedimenti normativi (aventi carattere nazionale) ciascun Paese specifica autonomamente i propri parametri e i coefficienti di sicurezza.

In attesa della emanazione e dell'entrata in vigore in Italia delle Appendici Nazionali, l'impiego dei metodi di calcolo si potrà limitare alla sola verifica della resistenza al fuoco degli elementi costruttivi portanti con riferimento agli Eurocodici adottando i valori dei parametri già presenti nelle norme stesse come valori di riferimento. In tale periodo e fino all'uscita delle Appendici Nazionale, risulta comunque ancora possibile fare riferimento alle Norme UNI 9502, UNI 9503, UNI 9504.

Nella seguente tabella si riporta l'elenco degli Eurocodici strutturali ed i relativi campi di applicazione.

LE PARTI FUOCO DEGLI EUROCODICI STRUTTURALI	
ARGOMENTO	I RIFERIMENTI NORMATIVI INTRODOTTI DALL'ALLEGATO (EUROCODICI)
AZIONI SULLE STRUTTURE	EN 1991-1-2 «Azioni sulle strutture – Parte 1-2: Azioni generali – Azioni sulle strutture esposte al fuoco»
STRUTTURE DI CALCESTRUZZO	EN 1992-1-2 – 2005 «Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»
STRUTTURE DI ACCIAIO	EN 1993-1-2 «Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio»
STRUTTURE MISTE ACCIAIO - CALCESTRUZZO	EN 1994-1-2 «Progettazione delle strutture miste acciaio calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio»
STRUTTURE DI LEGNO	EN 1995-1-2 «Progettazione delle strutture di legno – Parte 1-2: Regole generali- Progettazione strutturale contro l'incendio»
STRUTTURE DI MURATURA	EN 1996-1-2 «Progettazione delle strutture di muratura – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»
STRUTTURE DI ALLUMINIO	EN 1999-1-2 «Progettazione delle strutture di alluminio – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»

*Fig. 2 – Le Parti Fuoco degli Eurocodici Strutturali.*

#### LE DIRETTIVE CE E LA DIRETTIVA 89/106/CEE “PRODOTTI DA COSTRUZIONE” (CPD) E LA MARCATURA CE

L'emanazione in data 21 dicembre 1988 della **Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CE** (Construction Products Directive, in forma abbreviata **CPD**) ha previsto il graduale avvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione. Anche nel settore dell'ingegneria civile l'Unione Europea ha provveduto all'armonizzazione delle normative nel settore dei “prodotti da costruzione” immessi sul mercato,

intendendo con tale definizione ogni prodotto fabbricato al fine di essere incorporato o assemblato in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di ingegneria civile: l'opera di costruzione nella quale sono integrati deve rispettare i seguenti requisiti essenziali:

- 1) resistenza meccanica e stabilità
- 2) sicurezza in caso di incendio
- 3) igiene, salute e ambiente
- 4) sicurezza nell'impiego
- 5) protezione contro il rumore
- 6) risparmio energetico e isolamento termico

La CPD ha rappresentato una delle prime direttive del cosiddetto "Nuovo Approccio", che prevedono la Marcatura CE. In Italia la direttiva 89/106/CEE è stata recepita dall'Italia con decreto del Presidente della Repubblica N° 246 del 21/04/1993 (246/93) e successiva modifica N°499 del 10 dicembre 1997.

La marcatura CE si prefigge lo scopo di garantire una "affidabilità minima" dei prodotti; la Marcatura CE è ottenibile solo se i prodotti risultano conformi a determinati Requisiti Essenziali.

### **Le misure di sicurezza nei riguardi dell'incendio: la Prevenzione e la Protezione**

Le misure di sicurezza nei riguardi dell'incendio si propongono di perseguire in primis l'obiettivo della salvaguardia della incolumità delle persone ed in secondo luogo l'integrità delle strutture e degli impianti. Le misure di sicurezza possono suddividersi nella **Prevenzione** propriamente detta (il cui scopo è appunto quello di prevenire l'insorgere dell'incendio) e la **Protezione** contro l'incendio avente per finalità la riduzione delle conseguenze dell'incendio. La Protezione a sua volta prevede misure di **protezione attiva** e misure di **protezione passiva**.

I sistemi di protezione attiva consistono nei vari impianti di rilevazione, allarme ed estinzione degli incendi, quali ad esempio gli impianti di rilevazione e/o evacuazione dei fumi e del calore, gli impianti automatici o manuali di spegnimento, gli impianti di illuminazione di emergenza, nonché la formazione del personale e la creazione di squadre antincendio. La protezione passiva può definirsi di tipo "intrinseco" alla struttura ed alla sua organizzazione interna; tra queste misure di protezione passiva si possono citare ad esempio, i sistemi di compartimentazione ed i sistemi di aerazione e l'adozione di materiali strutturali e di arredo non partecipanti alla combustione. Il sistema delle misure di sicurezza possono essere schematicamente raffigurate nello schema seguente:

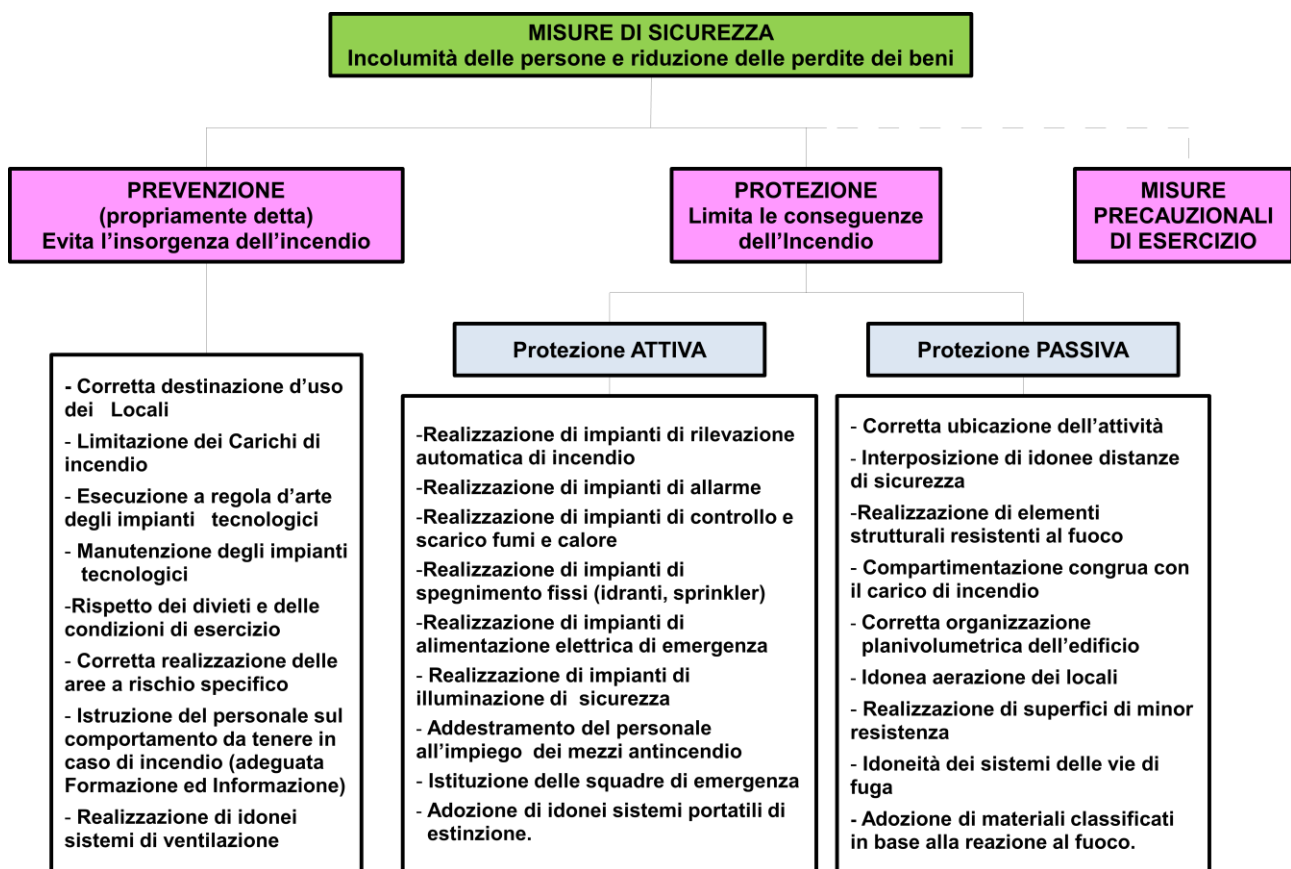


Fig. 3 – Misure di Prevenzione e Protezione dall'incendio.

### I recenti decreti di Prevenzione Incendi sulla protezione passiva delle strutture

La necessità di un allineamento normativo anche nel campo specifico delle metodologie per la determinazione della resistenza al fuoco, ha reso necessaria l'adozione anche nel nostro Paese delle norme comuni di prova e classificazione relative. Alle parti fuoco degli Eurocodici strutturali si è ispirata anche la recente normativa antincendio nazionale; nel 2007 sono infatti stati emanati tre Decreti che recepiscono la Normativa Comunitaria in merito alla protezione passiva delle strutture ed anche relativamente alla Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CE del 21 dic.1988, indicata con l'acronimo CPD (Construction Products Directive).

I decreti che disciplinano l'argomento sono i seguenti:

- Decreto del Ministero dell'Interno del 16/02/2007 - *Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.*
- Decreto del Ministero dell'Interno del 09/03/2007 - *Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.*
- Decreto del Ministero dell'Interno del 09/05/2008 - *Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio.*

I suddetti decreti relativi alla progettazione strutturale in condizioni di incendio hanno introdotto una notevole evoluzione relativamente alle metodologie previste. La normativa precedente (la Circolare del Ministero

dell'Interno del 14 settembre 1961, n. 91 - Norme di sicurezza *per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile* ed il Decreto del Ministero dell'Interno 6 marzo 1986 - *Calcolo del carico di incendio per locali aventi strutture portanti in legno.*) era basata essenzialmente su un approccio di tipo *prescrittivo*. I metodi di verifica previsti erano simili a quelli adoperati per le normali condizioni ambientali; il degrado termico dei materiali era considerato l'unico fattore influente ai fini del comportamento strutturale in caso d'incendio.

In realtà, ulteriori fattori influenzano la risposta strutturale: gli schemi statici, le eventuali iperstaticità ed i rapporti di rigidità tra le varie membrature, la duttilità degli elementi strutturali; altri fattori sono rappresentati dagli scenari di incendio e dalle modalità di esposizione al fuoco, dalla ventilazione del compartimento soggetto all'incendio e dalla velocità di propagazione dell'incendio stesso.

La nuova Normativa Italiana ed Europea relativa alle verifiche strutturali in caso d'incendio consentono sia l'utilizzo di procedimenti di **tipo prescrittivo** sia l'adozione dell'approccio di **tipo prestazionale** il quale, mediante l'applicazione di modelli di calcolo avanzati, consente di tener conto della risposta non lineare, meccanica e geometrica, della struttura nel suo complesso, considerando l'effettiva distribuzione delle temperature all'interno degli elementi. Si tratta cioè di norme non esclusivamente di tipo prescrittivo come le precedenti ma di tipo prestazionale, ovvero che specificano i livelli di sicurezza e le prestazioni attese ma lasciano al progettista la libertà di scegliere sistemi e tecnologie costruttive.

La progettazione strutturale in condizioni d'incendio può essere quindi svolta mediante differenti metodi di verifica strutturale, distinti in tre tipologie: verifica tabellare, verifica con modelli di calcolo semplici e verifica con modelli di calcolo avanzati. Relativamente alla modellazione strutturale è possibile eseguire l'analisi strutturale globale (con riferimento alla struttura nella sua globalità), all'analisi per sottostrutture (estrapolando porzioni di struttura) o all'analisi per singoli elementi strutturali.

Questo nuovo approccio risulta ad esempio particolarmente efficace nella progettazione delle attività produttive prive di norme tecniche specifiche oppure nell'ottenimento delle deroghe per i progetti di prevenzione incendi per le attività normate; allo stesso modo risulta efficace negli interventi su edifici complessi, in quanto permette una valutazione del rischio d'incendio più raffinata rispetto ai metodi tradizionali, consentendo al contempo una maggiore flessibilità progettuale..

## **Il D.M. 16 febbraio 2007 - *Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.***

Questo decreto recepisce il sistema europeo di classificazione in materia concernente i prodotti e le opere da costruzione, individuando i nuovi sistemi di valutazione della resistenza al fuoco.

Il Decreto definisce:

- le scadenze per le vecchie certificazioni;
- La metodologia dei nuovi sistemi di prova e di classificazione della resistenza al fuoco a seguito di test eseguiti in accordo alla Norma EN prodotta dal CEN;
- i metodi di valutazione della resistenza al fuoco anche con metodo analitico;
- le nuove tabelle dei vari materiali.

Il decreto introduce modifiche ed integrazioni alla simbologia antincendio, secondo quanto riportato nel seguente schema.

<b>SIMBOLO</b>	<b>SIGNIFICATO</b>
<b>R</b>	Capacità portante
<b>E</b>	Tenuta
<b>I</b>	Isolamento
<b>W</b>	Irraggiamento
<b>M</b>	Azione Meccanica
<b>C</b>	Dispositivo automatico di chiusura
<b>S</b>	Tenuta al fumo
<b>P o PH</b>	Continuità di corrente o capacità di segnalazione
<b>G</b>	Resistenza all'incendio della fuliggine
<b>K</b>	Capacità di protezione al fuoco
<b>D</b>	Durata della stabilità a temperatura costante (barriere al fumo)
<b>DH</b>	Durata della stabilità lungo la curva standard tempo-temperatura
<b>F</b>	Funzionalità degli evacuatori motorizzati di fumo e calore
<b>B</b>	Funzionalità degli evacuatori naturali di fumo e calore

**Fig. 4 – Nuova simbologia di Prevenzione Incendi applicata ai prodotti da costruzione ed alle strutture.**

I Rapporti di prova di resistenza al fuoco rappresentano principalmente le certificazioni richieste ai sensi del D.M. 4 maggio 1998 da allegare (oppure da conservare presso le Attività) alla presentazione delle pratiche antincendio presso i Comandi dei Vigili del Fuoco. Per i Rapporti di prova preesistenti alla data del Decreto sono previste alcune scadenze temporali differenziate in base alla data di emissione delle prove stesse. Viene stabilito che i rapporti di prova di resistenza al fuoco rilasciati ai sensi della Circolare del Ministero Interno S.A. n. 91 del 14 settembre 1961, dai Laboratori autorizzati siano da ritenersi validi ai fini della commercializzazione dei prodotti ed elementi costruttivi oggetto delle prove, nel rispetto dei seguenti limiti temporali:

<b>VALIDITA' DEI RAPPORTI DI PROVA DI RESISTENZA AL FUOCO PREESISTENTI AL DECRETO</b>	
<b>DATA DI EMISSIONE DEI RAPPORTI DI PROVA</b>	<b>VALIDITA' DEI RAPPORTI DI PROVA</b>
Rapporti emessi entro il 31 dicembre 1985:	fino ad 1 anno dall'entrata in vigore del decreto;
Rapporti emessi dal 1 gennaio 1986 al 31 dicembre 1995:	fino a 3 anni dall'entrata in vigore del decreto”;
Rapporti emessi dal 1 gennaio 1996	fino a 5 anni dall'entrata in vigore del decreto

**Fig. 5 – Validità dei Rapporti di Prova preesistenti alla data di entrata in vigore del Decreto.**

Il decreto prevede la possibilità di utilizzo di tre metodologie per la determinazione delle prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi.

Dette metodologie prevedono rispettivamente:

- Effettuazione di prove sperimentali di resistenza al fuoco.
- Prove, calcoli o confronti con tabelle, con 3 ulteriori allegati corrispondenti.

Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di prove di resistenza al fuoco e di tenuta al fumo sono descritte nell'allegato B al decreto, mentre le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di calcoli sono descritte nell'allegato C al decreto.

Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base a confronti con tabelle sono infine descritte infine nell'allegato D al decreto.

### **Il D.M. 9 marzo 2007 - Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.**

Si tratta di una conferma e rielaborazione della parte dedicata alle protezioni al fuoco delle costruzioni che era contenuta nel Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 settembre 2005 - Norme Tecniche per le Costruzioni, ora abrogato dalle NTC del 2008.

Il decreto ha riassunto in un unico provvedimento l'insieme delle disposizioni emanate nel corso degli anni per la resistenza al fuoco ed ha aggiornato ed armonizzato le regole tecniche vigenti per le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco ai principi contenuti nelle normative comunitarie.

Il decreto ha introdotto i principi propri dell'approccio ingegneristico per la verifica delle strutture in caso di incendio; vengono stabiliti i criteri per la determinazione delle prestazioni di resistenza al fuoco che devono possedere le costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, ad esclusione delle attività per le quali le prestazioni di resistenza al fuoco sono espressamente stabilite da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi.

Il Decreto modifica alcune definizioni, quali "carico d'incendio", "compartimento antincendio" e "resistenza al fuoco" riportate nell'Allegato A del D.M. 30 novembre 1983 - Termini, definizioni generali e simboli grafici di *prevenzione incendi* e vengono introdotte le definizioni e le terminologie previste dagli Eurocodici.

L'articolo 4 del Decreto ha definitivamente sancito l'abrogazione dei seguenti provvedimenti precedenti:

- Circolare del Ministero dell'interno del 14 settembre 1961, n. 91 - Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile.
- Decreto del Ministero dell'interno 6 marzo 1986, pubblicato nella G.U. n. 60 del 13 marzo 1986, recate "calcolo del carico di incendio per locali aventi strutture portanti in legno"

Dal 26 settembre 2007 quindi non è più possibile eseguire prove di resistenza al fuoco con la "vecchia" Circolare n. 91 e le sue tabelle non sono più utilizzabili.

Viene superato inoltre il riferimento al Bollettino Ufficiale CNR n. 192 del 28 dicembre 1999, inerente la progettazione di costruzioni resistenti al fuoco, contenuto nella lettera circolare prot. P130/4101 del 31 gennaio 2001.

### **Il D.M. 9 maggio 2007 - Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio.**

Il Decreto Ministeriale del 9 Maggio 2007 definisce le procedure ed i criteri da adottare sia per la valutazione del livello di rischio e per la progettazione delle misure compensative del rischio stesso, utilizzando l'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio (in alternativa a quanto stabilito dal Decreto del Ministro dell'interno del 4 maggio 1998) con lo scopo di soddisfare gli obiettivi della Prevenzione Incendi. Rispetto al D.M. 4 maggio 1998 vengono modificate alcune procedure per la presentazione delle pratiche di Prevenzione Incendi presso i Comandi dei Vigili del Fuoco e vengono introdotti i **Sistemi di Gestione della Sicurezza Antincendio (S.G.S.A.)** che possono essere adottati nel caso di insediamenti di tipo complesso o



a tecnologia avanzata, di edifici di particolare rilevanza architettonica e/o costruttiva, o pregevoli per arte o storia oppure ubicati in ambiti urbanistici di particolare specificità.

In tali casi la nuova metodologia può essere applicata con le seguenti finalità:

- per la individuazione dei provvedimenti da adottare ai fini del rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi nel caso di Attività non regolate da specifiche disposizioni antincendio;
- per la individuazione delle misure di sicurezza che si ritengono idonee a compensare il rischio aggiuntivo nell'ambito di un eventuale procedimento di Deroga di cui all'art. 6 del decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37.

L'utilizzo del metodo ingegneristico per la progettazione antincendio prevede l'obbligo dell'elaborazione di un documento contenente il programma per l'attuazione del Sistema di Gestione della Sicurezza Antincendio. Adottato un S.G.S.A., la sua attuazione risulta soggetta a verifiche periodiche da parte del personale tecnico dei Vigili del Fuoco; la prima verifica verrà effettuata in occasione del sopralluogo previsto per il rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi (C.P.I.), mentre le successive verifiche seguiranno la cadenza temporale coincidente con la validità del Certificato di Prevenzione Incendi rilasciato. Nel caso in cui tali verifiche dovessero rivelare eventuali assenze dei requisiti previsti, il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco provvederà alla sospensione della validità del Certificato di Prevenzione Incendi, dandone comunicazione, oltreché all'interessato, alle Autorità competenti ai fini dei provvedimenti da adottare nei rispettivi ambiti.

Il decreto ha introdotto inoltre alcune leggere modifiche per la presentazione delle pratiche di Prevenzione Incendi presso i Vigili del Fuoco: la documentazione tecnica da allegare alla Domanda di Parere di Conformità sul Progetto deve essere integrata con la documentazione prevista dal decreto, tra cui il programma di attuazione del Sistema di Gestione della Sicurezza Antincendio.

Nel caso della Domanda per la Richiesta di Deroga, la valutazione sul rischio aggiuntivo conseguente alla mancata osservanza delle disposizioni cui si intende derogare e la descrizione delle misure tecniche che si ritengono idonee a compensare il rischio aggiuntivo, devono essere ora determinate utilizzando le metodologie dell'approccio ingegneristico, tra cui anche il documento contenente il programma per l'attuazione del Sistema di Gestione della Sicurezza Antincendio.

La Dichiarazione di Inizio Attività deve essere corredata anche della dichiarazione in merito all'attuazione del programma relativo al Sistema di Gestione della Sicurezza Antincendio.

<b>GLOSSARIO DELLA FIRE SAFETY ENGINEERING</b>	
<b>Capacità di compartimentazione in caso di incendio:</b>	Attitudine di un elemento costruttivo a conservare, sotto l'azione del fuoco, oltre alla propria stabilità, un sufficiente isolamento termico ed una sufficiente tenuta ai fumi e ai gas caldi della combustione, nonché tutte le altre prestazioni se richieste.
<b>Capacità portante in caso di incendio:</b>	Attitudine della struttura, di una parte della struttura o di un elemento strutturale a conservare una sufficiente resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco con riferimento alle altre azioni agenti.
<b>Carico d'incendio (Fire load):</b>	Potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali. Il carico di incendio è espresso in MJ; convenzionalmente 1 MJ è assunto pari a 0,054 chilogrammi di legna equivalente.
<b>Carico di incendio specifico (Fire load density)</b>	Carico di incendio riferito all'unità di superficie lorda. Viene espresso in MJ/mq.
<b>Carico d'incendio specifico di progetto</b>	Carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento e dei fattori relativi alle misure di protezione presenti. Esso costituisce la grandezza di riferimento per le valutazioni della resistenza al fuoco delle costruzioni.
<b>Classe di resistenza al fuoco</b>	Intervallo di tempo espresso in minuti, definito in base al carico di incendio specifico di progetto, durante il quale il compartimento antincendio garantisce la capacità di compartimentazione.

<b>Compartimento antincendio</b>	Parte della costruzione organizzata per rispondere alle esigenze della sicurezza in caso di incendio e delimitata da elementi costruttivi idonei a garantire, sotto l'azione del fuoco e per un dato intervallo di tempo, la capacità di compartimentazione.
<b>Superficie in pianta lorda di un compartimento</b>	Superficie in pianta compresa entro il perimetro interno delle pareti delimitanti il compartimento.
<b>Scenario di incendio</b>	Descrizione qualitativa dell'evoluzione di un incendio che individua gli eventi chiave che lo caratterizzano e che lo differenziano dagli altri incendi. Di solito può comprendere le seguenti fasi: innesco, crescita, incendio pienamente sviluppato, decadimento. Deve inoltre definire l'ambiente nel quale si sviluppa l'incendio di progetto ed i sistemi che possono avere impatto sulla sua evoluzione, come ad esempio eventuali impianti di protezione attiva.
<b>Scenario di incendio di progetto</b>	Specifico scenario di incendio per il quale viene svolta l'analisi utilizzando l'approccio ingegneristico.
<b>Incendio di progetto</b>	Descrizione quantitativa di un focolare previsto all'interno di uno scenario di incendio.
<b>Incendio convenzionale di progetto</b>	Incendio definito attraverso una curva di incendio che rappresenta l'andamento, in funzione del tempo, della temperatura media dei gas di combustione nell'intorno della superficie degli elementi costruttivi. La <b>curva di incendio di progetto può essere:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>nominale:</b> curva adottata per la classificazione delle costruzioni e per le verifiche di resistenza al fuoco di tipo convenzionale;</li> <li>- <b>naturale:</b> curva determinata in base a modelli d'incendio e a parametri fisici che definiscono le variabili di stato all'interno del compartimento.</li> </ul>
<b>Incendio localizzato</b>	Focolaio d'incendio che interessa una zona limitata del compartimento antincendio, con sviluppo di calore concentrato in prossimità degli elementi costruttivi posti superiormente al focolaio o immediatamente adiacenti.
<b>Resistenza al fuoco (Fire resistance):</b>	Una delle fondamentali strategie di protezione da perseguire per garantire un adeguato livello di sicurezza della costruzione in condizioni di incendio. Essa riguarda la capacità portante in caso di incendio, per una struttura, per una parte della struttura o per un elemento costruttivo nonché la capacità di compartimentazione rispetto all'incendio per gli elementi di separazione sia strutturali, come muri e solai, sia non strutturali, come porte e tramezzi.
<b>Curva di rilascio termico (Heat Release Rate - HRR)</b>	Energia termica emessa da un focolare o da un incendio per unità di tempo; è espressa in W.
<b>Livelli di prestazione</b>	Criteri di tipo quantitativo e qualitativo rispetto ai quali si può svolgere una valutazione di sicurezza.
<b>Processo prestazionale</b>	Processo finalizzato a raggiungere obiettivi e livelli di prestazione specifici.
<b>Parere di Conformità del Progetto</b>	E' un atto rilasciato dai Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco i quali, esaminato e valutato un Progetto relativo ad una nuova attività presentato presso il Comando competente per territorio, rilasciano il parere che ha in sostanza il valore di un "nulla osta" ai fini della realizzazione di un edificio o di una Attività.
<b>Certificato di Prevenzione Incendi (C.P.I.)</b>	Certificato rilasciato dai Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco che attestano il rispetto delle Normative antincendio nella realizzazione di un edificio o di una Attività.
<b>Procedura di Deroga</b>	Iter procedurale che può essere seguito nel caso di Attività per la quale non può essere ottemperata una, o più d'una, disposizione normativa nel campo della prevenzione incendi. In tal caso può essere presentata domanda apposita presso il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco competente, che valuta l'efficacia delle misure alternative proposte, le quali dovranno essere atte a garantire un livello di sicurezza almeno equivalente a quello delle disposizioni non soddisfatte.
<b>GU</b>	Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana
<b>UE</b>	Unione Europea
<b>Direttiva UE</b>	<b>Atto della UE</b> che vincola gli Stati membri al raggiungimento del risultato da raggiungere, salva restando la competenza degli Organi nazionali in merito alla forma e ai mezzi
<b>CPD</b>	<b>Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CE</b> (Construction Products Directive) 21 dic.1988
<b>Marcatura CE</b>	Marchio depositato, applicato conformemente alle regole di un Sistema di Certificazione, indicante con sufficiente certezza, che un prodotto è conforme ad una specifica Norma o ad altro documento normativo.
<b>Dichiarazione di Conformità'</b>	<b>Atto legale sottoscritto dal fabbricante</b> , con cui egli si assume la responsabilità della Conformità del prodotto a una specifica Norma; la Dichiarazione deve contenere i dati indicati nella specifica Norma.
<b>Certificazione di Conformità'</b>	E' un <b>Attestato rilasciato da un Organismo Notificato</b> nel quale si dichiara che il prodotto in oggetto soddisfa i requisiti delle Direttive ad esso applicabili
<b>EN</b>	<b>Sigla identificativa delle Norme Europee</b>
<b>Laboratorio di prova</b>	<b>Organismo Notificato indipendente</b> che opera sotto la responsabilità di un Organismo di Certificazione notificato o meno, per svolgere attività di prova in conformità alle Specificazioni Tecniche Europee ed ai metodi di prova in esse

	richiamati. Il Laboratorio emette rapporti di prova da fornire all'Organismo di Certificazione o direttamente al richiedente. In relazione al Sistema di Attestazione di Conformità, le prove possono essere di tipo iniziale (ITT) o di sorveglianza
<b>Requisiti Essenziali</b>	<b>Requisiti minimi</b> ai quali un prodotto deve essere conforme ai fini dell'ottenimento della Marcatura CE. La Direttiva specifica che a seconda dello specifico prodotto è richiesto il rispetto di uno, di alcuni o di tutti i requisiti essenziali.

**Fig. 6 – Glossario della Fire Safety Engineering**

## **Bibliografia**

*La prevenzione incendi - approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio* – (La Malfa Antonio, La Malfa Salvatore - Ed. Legislazione Tecnica, Italia).

*L'ingegneria della sicurezza antincendio e il processo prestazionale. Guida alla Fire Safety Engineering ed esempi applicativi* - (S. Marsella, L. Nassi; EPC Libri, Italia).

*Alcune considerazioni sull'analisi strutturale di telai composti acciaio-calcestruzzo per l'approccio ingegneristico in presenza di incendio.* (E. Nigro, A. Ferraro, G. Cefarelli; D.I.ST. – Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia).

*Structural Design for Fire Safety* - (A.H. Buchanan; CHIPS, U.S.A.).

**Paolo Citti** è professore ordinario di Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Firenze. Qui è attualmente responsabile e coordinatore, presso il Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali, del Gruppo Sicurezza e del LAOP (Laboratorio di Analisi e Ottimizzazione Processi). Dal 2009 è direttore del CESPRO UNIFI (Centro di Ateneo per la Ricerca, Trasferimento e Alta Formazione nell'ambito dello studio delle condizioni di rischio e di sicurezza e per lo sviluppo delle attività di protezione civile ed ambientale), nell'ambito del quale, dal 2004, è promotore e responsabile scientifico dei corsi di formazione professionale per RSPP e ASPP. E' inoltre Socio fondatore e Presidente dell'Accademia Italiana del Sei Sigma (AISS), associazione no-profit nata nel 2001 e da sempre attivamente impegnata nella diffusione di approcci e metodi innovativi per la progettazione di processo e di prodotto.

**Doriano Giannelli**, Tecnico di Elevata Professionalità dell'area Scientifica/Tecnologica dell'Università di Firenze. L'attività prevalente svolta presso l'Università degli Studi di Firenze riguarda i settori relativi alla Sicurezza sui luoghi di lavoro, Acustica Ambientale ed Industriale, Analisi ed Ottimizzazione dei Processi, Sistemi di Gestione Qualità. Tecnico Competente in acustica ambientale iscritto nell'elenco della Regione Toscana. Qualifica di RSPP per i settori Ateco 1, 4, 6, 8 e 9. Membro dei Consigli Direttivi dell'AICQ-TL (Associazione Italiana Controllo Qualità Tosco Ligure), AISS (Accademia Italiana del Sei Sigma) e ATA Toscana (Associazione Tecnica dell'Automobile).

**Giovanni Falchi** ha conseguito la Laurea in Ingegneria Civile, indirizzo Edile, presso l'Università degli Studi di Firenze nel 1999. Assegnista di Ricerca presso il Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Firenze e libero professionista.