



Decreto 16 febbraio 2007

**Classificazione di resistenza al
fuoco di prodotti ed elementi
costruttivi di opere da
costruzione**

Prato – Ordine Ingegneri – 8 maggio 2013

Dipartimento dei Vigili del Fuoco,
del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco



I.A.E. Ing. Gennaro SENATORE

Obiettivi

- Definire in modo organico le procedure di valutazione della resistenza al fuoco (prove, calcoli, tabelle) e i relativi riferimenti normativi,
- Individuare competenze e responsabilità nei diversi soggetti previsti per la produzione, certificazione e controllo di prodotti ed elementi resistenti al fuoco,
- Fissare un termine di validità di rapporti di prova emessi, nel rispetto di norme superate e tramite impianti anacronistici, più di 20 anni fa;
- Riformulare i contenuti delle tabelle per la rapida progettazione degli elementi resistenti al fuoco, in base alle conoscenze attuali e ai contenuti degli **eurocodici**.



Direttiva *89/106/CE*

Recepita con il D.P.R. 21 Aprile 1993 n° 246

Dipartimento dei Vigili del Fuoco,
del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco



I.A.E. Ing. Gennaro SENATORE

Obiettivi

Tale Direttiva è stata più volte integrata con successive provvedimenti normativi europei (Direttiva 93/68, Direttiva 98/34 ed infine il Regolamento 1882/2003)

Fissa nell'allegato B parte fuoco, i requisiti base che devono garantire le opere di costruzioni in caso di incendio:

- a) la capacità portante dell'edificio possa essere garantita per un periodo di tempo determinato;
- b) **la generazione** e la propagazione del fuoco e del fumo al loro interno siano limitate;
- c) la propagazione del fuoco a opere di costruzione vicine sia limitata;
- d) gli occupanti possano abbandonare le opere di costruzione o essere soccorsi in altro modo;
- e) si tenga conto della sicurezza delle squadre di soccorso.

Regolamento

UE N° 305/2011

Dipartimento dei Vigili del Fuoco,
del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco



I.A.E. Ing. Gennaro SENATORE

Novità

Il Regolamento 305/2011 non ha bisogno di essere recepito in quanto Legge Comunitaria e, pertanto, **è già vigente in tutti gli Stati**. La precedente Direttiva 89/106 richiedeva agli Stati Membri di essere recepita (cogente nel nostro Paese con il Decreto del Presidente della Repubblica 246/1993), mentre il Regolamento, una volta pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Europea, è diventato immediatamente legge dal 24 Aprile del 2011 in tutte le nazioni appartenenti alla Comunità.

E' prevista un'entrata in vigore parziale: gli art. 1 e 2, 29-35, 39-55, 64, 67, 68 e l'Allegato IV sono già operativi **a partire dal ventesimo giorno** successivo alla pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale Europea; i rimanenti articoli da 3 a 28, da 36 a 38, da 56 a 63 e gli articoli 65 e 66, nonché gli Allegati I, II, III e V, saranno vigenti solo dal **1° luglio 2013**. Ciò ha consentito agli attori del mercato un adeguamento graduale.

Novità

I requisiti di base delle opere civili e d'ingegneria passano da 6 a 7;

viene introdotto il requisito che riguarda **l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali** secondo cui *"le opere di costruzione devono essere concepite, realizzate e demolite in modo che l'uso delle risorse naturali sia sostenibile e garantisca in particolare :*

- a) il riutilizzo o la riciclabilità delle opere di costruzione, dei loro materiali e delle loro parti anche dopo la demolizione;*
- b) la durabilità nel tempo delle opere di costruzione;*
- c) l'uso, nelle opere di costruzione, di materie prime e secondarie ecologicamente compatibili".*

I sistemi di controllo alla produzione per l'attestazione e la marcatura CE si riducono a 6 a 5.

Novità

In ultima analisi il Regolamento si propone di fare **chiarezza e dare certezza** nei confronti del mercato con particolare attenzione alla **difesa della salute** dei consumatori e del lavoratore, alla difesa dell'ambiente .

Le altre grandi novità che emergono sono:

La **responsabilità** di produrre, commercializzare e vendere prodotti con marcatura CE, se prevista, ricadrà su tutti gli operatori della filiera;

Equiparazione alla figura di produttore per tutti gli importatori e per tutti coloro che apporranno un proprio marchio su manufatti realizzati da terzi.

Le imprese edili, i progettisti e i Direttori dei lavori e di cantiere saranno responsabili nell'acquisto e nell'uso, durante un processo edificatorio, di prodotti marchiati CE.

Cosa cambia

L'iter di Attestazione costituisce un procedimento attraverso cui si valuta, si accerta, si garantisce con calcoli e controlli alla produzione e infine si dichiara la **prestazione di un prodotto**. Viene introdotto il DoP, Dichiarazione di Prestazione in sostituzione della **Dichiarazione di Conformità**, necessario per la marcatura CE.

Articolo 1

Definisce il campo di applicazione del decreto

Il presente decreto si applica ai prodotti e agli elementi costruttivi per i quali e' prescritto il requisito di resistenza al fuoco ai fini della sicurezza in caso d'incendio delle opere in cui sono inseriti.

Fornisce le definizioni di

Prodotto, elemento costruttivo, opera da costruzione

Campo di diretta applicazione del risultato di prova

Campo di applicazione estesa del risultato di prova

Laboratorio di prova nazionale e straniero

Articolo 1

E' considerato «prodotto da costruzione» o «prodotto» qualsiasi prodotto fabbricato al fine di essere permanentemente incorporato in elementi costruttivi o opere da costruzione.

Le parti e gli elementi di opere da costruzione, composte da uno o più prodotti anche non aventi specifici requisiti di resistenza al fuoco, sono definite «elementi costruttivi»

Articolo 1

Il campo di applicazione diretta del risultato di prova è l'ambito, previsto dallo specifico metodo di prova e riportato nel rapporto di classificazione, delle limitazioni d'uso e delle possibili modifiche apportabili al campione che ha superato la prova, tali da non richiedere ulteriori valutazioni, calcoli o approvazioni per l'attribuzione del risultato conseguito.

Il campo di applicazione estesa del risultato di prova è l'ambito non compreso tra quelli previsti al precedente comma, definito da specifiche norme di estensione.

Articolo 2

Indica i criteri secondo cui classificare la resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi. In particolare, tale classificazione si basa sulle caratteristiche di resistenza al fuoco definite secondo i simboli e le classi riportate nelle specifiche tabelle dell'allegato A al decreto che sono state implementate in modo significativo.

Definisce le modalità per determinare le prestazioni di resistenza al fuoco secondo lo schema seguente:

Prodotti	Prove Calcoli	METODO SPERIMENTALE METODO ANALITICO	Allegato B Allegato C
Elementi costruttivi	Prove Calcoli Tabelle	METODO SPERIMENTALE METODO ANALITICO METODO TABELLARE	Allegato B Allegato C Allegato D

Articolo 3

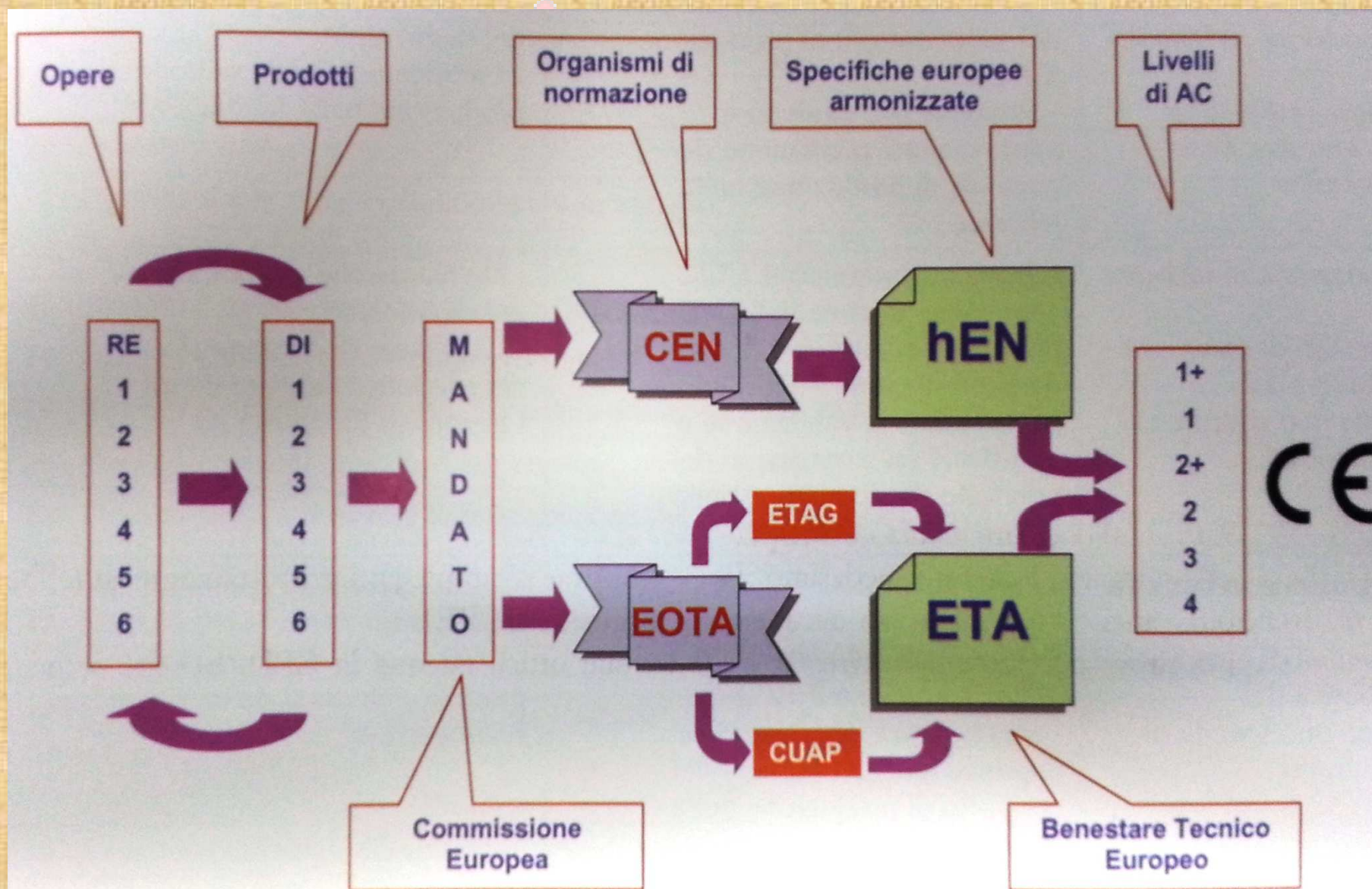
Definisce la procedura per l'immissione sul mercato dei prodotti

➤ **In possesso di marcatura CE**

- Secondo le indicazioni previste dalle norme di prodotto
- Documentazione in lingua italiana o accompagnata dalla traduzione in lingua italiana

➤ **Non in possesso di marcatura CE** (es: porte)

- ...<<l'impiego in elementi costruttivi e opere in cui è prescritta la loro classe di resistenza al fuoco, è subordinata al rilascio omologazione ai sensi artt. 3, 5 e 6 del DM 21/6/2004>>...



Articolo 4

Definisce la procedura per l'installazione o la costruzione di elementi costruttivi

- Deve SEMPRE essere presentata una certificazione a firma di professionista ai sensi del DM 7/08/12 qualunque sia il metodo adottato per la classificazione dell'elemento (prove, calcoli, confronti con tabelle)
- Nel caso in cui il metodo sia quello di prova la certificazione di cui sopra attesta che l'elemento ricade all'interno del campo di diretta applicazione del risultato di prova
- Qualora l'elemento costruttivo coincida con un prodotto munito di marcatura CE la certificazione costituisce la dichiarazione di uso conforme all'impiego previsto.

Articolo 5 – Norme Transitorie

Definisce la modalità di attuazione del Decreto

1. Il Decreto entra in vigore dopo 180 giorni dalla pubblicazione in G.U. (25/09/2007)
2. **Scadenza dei Rapporti di Prova** esistenti secondo il seguente programma:

- EMESSI PRIMA DEL 31/12/85
 - EMESSI DAL 1/01/86 AL 31/12/95
 - EMESSI DAL 1/01/96
- (ALL'ENTRATA IN VIGORE DEL DECRETO)

1 ANNO DI VALIDITA' (25/09/2008)

3 ANNI DI VALIDITA' (25/09/2010)

5 ANNI DI VALIDITA (25/09/2012)

Articolo 5 – Norme Transitorie

Non si Applica:

- ai prodotti e agli elementi costruttivi di opere esistenti, le cui caratteristiche di resistenza al fuoco siano state accertate dagli organi di controllo alla data di entrata in vigore del presente decreto
- anche in presenza di modifiche dell'opera che non interessino i prodotti e gli elementi costruttivi e tali da non comportare un incremento della classe di resistenza al fuoco richiesta.

Articolo 5 – Norme Transitorie

<<Nelle costruzioni il cui progetto è stato approvato dal competente Comando Provinciale dei VV.F....*omissis*... in data antecedente all'entrata in vigore del presente decreto, è consentito l'impiego di prodotti ed elementi costruttivi aventi caratteristiche di resistenza al fuoco determinate sulla base della previgente normativa (circ. 91/61), ferme restando le limitazioni di cui al precedente comma 1>>



Allegato A – Simboli e Classi

SIMBOLI

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

Le seguenti classificazioni sono espresse in minuti, a meno che non sia indicato altrimenti.

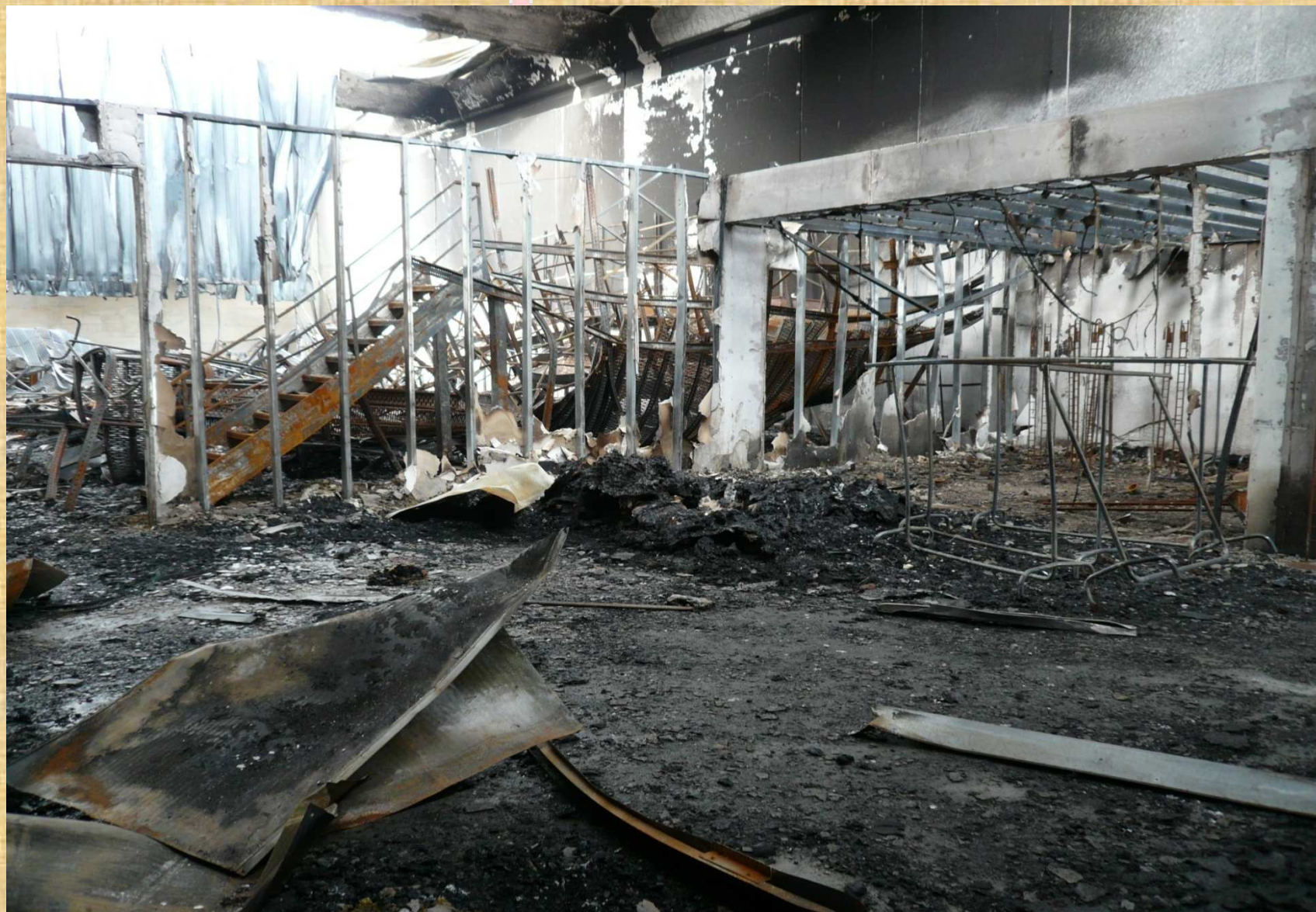


Dipartimento dei Vigili del Fuoco,
del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco



I.A.E. Ing. Gennaro SENATORE



Dipartimento dei Vigili del Fuoco,
del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco



I.A.E. Ing. Gennaro SENATORE



Dipartimento dei Vigili del Fuoco,
del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco



I.A.E. Ing. Gennaro SENATORE



Dipartimento dei Vigili del Fuoco,
del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile


Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

I.A.E. Ing. Gennaro SENATORE

Definizione dei requisiti di stabilità meccanica e di separazione antincendio

- *Stabilità (loadbearing capacity)* R
- *Tenuta (integrity)* E
- *Isolamento (Insulation)* I
- *Irraggiamento (Thermic radiation)* W
- *Tenuta ai fumi (Smoke leakage)* S
- *Impatto (Mechanical action)* M
- *Autochiusura (Self closing)* C
- *Res. all'incendio della fuliggine (Soot fire)* G
- *Protezione al fuoco (Fire protection ability)* K

La capacità portante R è l'attitudine dell'elemento da costruzione a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco.

Da notare che:

- *la perdita di resistenza meccanica dell'elemento corrisponde al raggiungimento di uno stato limite di collasso corrispondente all'incapacità di sostenere i carichi o al raggiungimento di una deformazione incompatibile con l'impiego dell'elemento*
- *per elementi portanti e di compartimentazione la perdita del requisito R comporta automaticamente la perdita dei requisiti E ed I*



La tenuta E è l'attitudine di un elemento da costruzione a non lasciar passare né produrre, se sottoposto all'azione dell'incendio su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto.



Da notare che:

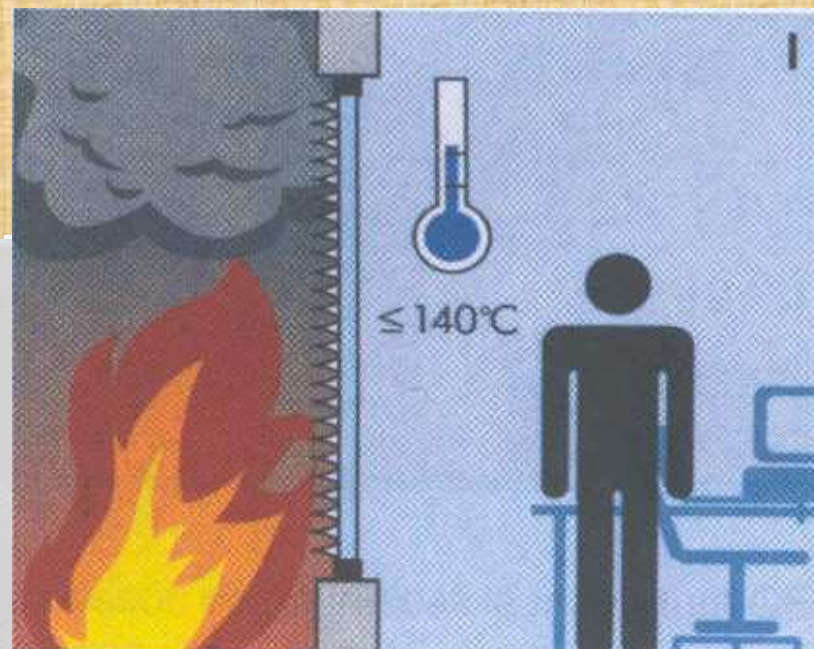
- la perdita della tenuta riguarda quegli effluenti dell'incendio che possono causare l'accensione della superficie non esposta o di altri materiali ad essa adiacenti
- la perdita del requisito E comporta automaticamente la perdita del requisito I e del requisito W

L'isolamento I è l'attitudine di elemento da costruzione a ridurre entro un dato limite la trasmissione del calore dal lato esposto all'incendio al lato non esposto.

Da notare che:

➤ *la perdita dell'isolamento riguarda il raggiungimento di quelle temperature convenzionalmente ritenute in grado di causare l'accensione della superficie non esposta o di altri materiali ad essa adiacenti*

➤ *Le temperature sono: 140 °C oltre la temperatura ambiente (20 °C) come valore medio e 180 °C oltre la temperatura ambiente come valore massimo*



Allegato A - Simboli e Classi

Le classi, in varie maniere, sono definite per:

Elementi portanti privi di funzione di compartimento antincendio

(Muri, solai, tetti, travi, colonne, scale, passerelle)

Elementi portanti con funzione di compartimento antincendio

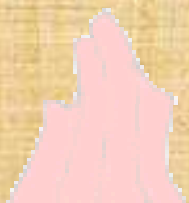
(Muri, solai, tetti)

Prodotti e sistemi per la protezione di parti o elementi portanti

(Controsoffitti privi di intrinseca resistenza al fuoco, rivestimenti, pannelli, intonaci, placcature e schermi protettivi)

Parti o elementi non portanti di opere e prodotti afferenti

(Pareti divisorie, controsoffitti con intrinseca resistenza al fuoco, facciate e muri esterni, pavimenti sopraelevati, sistemi di sigillatura e giunti lineari, porte e chiusure, porte a prova di fumo, chiusure per nastri trasportatori, canalizzazioni di servizio e cavedi, camini, rivestimenti per pareti e soffitti)



Allegato B – Classificazione in base alle Prove

- Definisce il significato e il riferimento normativo per le prove e per le classificazioni in base al risultato di prova
- Descrive i contenuti del rapporto di classificazione e del rapporto di prova
- Definisce i compiti e le responsabilità del laboratorio di prova e del committente della prova
- Dispone la redazione di un fascicolo tecnico da parte del produttore che contenga gli atti necessari a dimostrare l'applicazione del risultato di prova a prodotti non ricadenti nel campo di diretta applicazione del risultato di prova previsto dalla norma

Allegato B – Classificazione in base alle Prove

Le prove di resistenza al fuoco hanno l'obiettivo di valutare il comportamento al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi, sotto specifiche condizioni di esposizione e attraverso il rispetto di misurabili criteri prestazionali.

Le condizioni di esposizione, i criteri prestazionali e le procedure di classificazione da utilizzare nell'ambito delle prove sono indicate nella norma EN 13501

Allegato B – Classificazione in base alle Prove

Il rapporto di classificazione è il documento redatto in conformità ai modelli previsti nella norma EN 13501 da parte del laboratorio di prova, che attesta, sulla base di uno o più rapporti di prova, la classe del prodotto o dell'elemento costruttivo oggetto della prova.

I rapporti di prova sono redatti in conformità allo specifico paragrafo previsto dalle norme EN 1363-1, 2 e alle informazioni richieste dalle norme di prova proprie di ciascun prodotto o elemento costruttivo.

RAPPORTO DI PROVA

12.1 Rapporto di prova completo

Il rapporto di prova deve contenere le seguenti informazioni:

- a) il nome e l'indirizzo del laboratorio di prova.
- b) Il nome e l'indirizzo del committente.
- c) La data di effettuazione della prova.
- d) Il numero di riferimento unico della prova.
- e) Il nome del produttore (se noto) del campione di prova e dei prodotti e dei componenti usati nella sua costruzione, con i rispettivi marchi di identificazione e denominazioni commerciali.
- f) I dettagli costruttivi del campione di prova, comprendenti descrizioni e disegni e principali dettagli dei componenti.

EN 1363-1

- g) Le proprietà principali dei materiali e dei componenti che hanno importanza per le prestazioni al fuoco del campione di prova. Nel caso l'accertamento di queste proprietà non risulti fattibile, ciò deve essere riportato.
- h) Il metodo di assemblaggio ed installazione del campione di prova.
- i) Dettaglio del pre-condizionamento del campione di prova.
- j) Una dichiarazione relativa al coinvolgimento del laboratorio nella scelta del campione di prova.
- k) Per elementi portanti, il carico applicato al campione di prova, la base per il suo calcolo come fornita dal committente ed il metodo per applicarlo.
- l) Il supporto e le condizioni di vincolo adottate e le basi logiche della loro scelta.
- m) Per elementi divisorii asimmetrici il verso in cui il campione è stato sottoposto a prova ed i motivi di questa scelta.

EN 1363-1

- n) Informazioni sul posizionamento di tutte le termocoppie fissate al campione e dei dispositivi per la misurazione della pressione e degli spostamenti. Devono essere inclusi disegni che indichino chiaramente le posizioni dei vari dispositivi e li identifichino in relazione ai dati forniti.
- o) La temperatura ambiente del laboratorio all'inizio della prova.
- p) La pressione all'interno del forno in relazione alla posizione della costruzione di prova.
- q) Le curve temperatura/tempo delle condizioni di riscaldamento del forno.
- r) Le ragioni che rendono valida la prova nel caso in cui le tolleranze della curva temperatura/tempo, le condizioni di pressione o le condizioni ambientali del laboratorio sono involontariamente superate.

EN 1363-1

- s) I risultati espressi in termini di tempo in minuti completati, tra l'inizio del riscaldamento e l'istante nel quale si verifica la perdita di requisiti prestazionali in relazione ai corrispondenti criteri, comprendenti:
 - i) la velocità di spostamento qualora sia questo il criterio adottato per valutare la capacità portante, compreso il valore di d utilizzato per calcolare la velocità limite di spostamento per elementi inflessi;
 - ii) lo spostamento massimo, il tempo in cui è avvenuto e la posizione in cui si è verificato con sufficienti riferimenti grafici di supporto;
 - iii) la maniera in cui si è verificata la perdita del requisito di tenuta;
 - iv) la posizione (le posizioni) nella quale è stato misurato il massimo incremento di temperatura qualora sia questa la causa di perdita dell'isolamento;

EN 1363-1

- v) qualsiasi prova alternativa o aggiuntiva secondo la EN 1363-2, per esempio l'irraggiamento.
- t) I tabulati o i grafici delle letture effettuate da tutti i dispositivi di misurazione delle pressioni, dai dispositivi per la misurazione degli spostamenti, dalle termocoppie della faccia non esposta e, se pertinente, delle termocoppie interne.
- u) Una descrizione di qualsiasi comportamento significativo del campione di prova.
- v) Il campo di applicazione diretta dei risultati per il campione oggetto di valutazione.
- w) Le seguenti dichiarazioni:

"Il presente rapporto descrive in modo dettagliato il metodo di allestimento, le condizioni di prova ed i risultati ottenuti dalla prova dello specifico elemento costruttivo qui descritto condotta secondo il procedimento illustrato nella EN 1363-1, e, se pertinente, nella EN 1363-2. Non è materia del presente rapporto qualsiasi variazione riguardante le dimensioni, i dettagli costruttivi, i carichi, gli sforzi, le condizioni ai bordi e alle estremità, che non sia consentita nel campo di applicazione diretta del rispettivo metodo di prova."

"In ragione della natura delle prove di resistenza al fuoco e della conseguente difficoltà di quantificare l'incertezza della misurazione della resistenza al fuoco, non è possibile fornire una dichiarazione del grado di accuratezza del risultato".

Allegato B – Classificazione in base alle Prove

In caso di variazioni di prodotto o dell'elemento costruttivo classificato, non previste dal campo di applicazione diretta del risultato di prova, il produttore è tenuto a predisporre un fascicolo tecnico contenente almeno la seguente documentazione:

1. Elaborati grafici di dettaglio del prodotto modificato;
2. Relazione tecnica, tesa a dimostrare il mantenimento della classe di resistenza al fuoco basata su prove, calcoli e altre valutazioni sperimentali, tutto nel rispetto delle indicazioni e dei limiti contenuti nelle apposite norme di prodotto EN o prEN;
3. Eventuali altre approvazioni maturate presso uno degli stati UE o SEE e Turchia;
4. Parere tecnico positivo sulla completezza e correttezza delle ipotesi di supporto rilasciato dal laboratorio di prova.

Il produttore è tenuto a conservare suddetto fascicolo tecnico e a renderlo disponibile per il professionista che se ne avvale per la certificazione di cui all'art. 4 comma 1.

Allegato C – Modalità di classificazione in base ai risultati di calcoli

- **Definisce** il significato e il riferimento normativo per il calcolo di elementi costruttivi portanti resistenti al fuoco
- **Evidenzia** la necessità di completare gli eurocodici con le Appendici Nazionali contenenti gli NDPS
- **Autorizza**, in attesa degli NDPS , la possibilità di impiego delle esistenti norme UNI 9502, 9503 e 9504
- **Dispone** l'esecuzione di prove per la caratterizzazione delle proprietà termo-fisiche da utilizzare nei calcoli dei prodotti protettivi. Concede altresì, con riferimento alle norme UNI, di utilizzare i valori normati delle proprietà dei protettivi sotto la responsabilità del produttore purché non siano disponibili le norme di prodotto per la marcatura CE

Allegato C – Modalità di classificazione in base ai risultati di calcoli

Le condizioni di esposizione al fuoco sono definite in specifici regolamenti e basate sugli scenari di incendio in essi prescritti o su quelli attesi.

I metodi di calcolo da utilizzare sono quelli contenuti negli eurocodici se completi delle appendici contenenti i parametri definiti a livello nazionale:

EN 1991-1-2; EN 1992-1-2; EN 1993-1-2; EN1994-1-2; EN 1995-1-2; EN 1996-1-2; EN 1999-1-2;

Allegato C – Modalità di classificazione in base ai risultati di calcoli

In applicazione al DM 31 luglio 2012, che pubblica i valori di riferimento delle appendici nazionali – NPD- (pubblicato G.U. n° 73 del 27/03/2013) bisogna utilizzare gli Eurocodici per la verifica della resistenza al fuoco degli elementi costruttivi portanti, con riferimento agli eurocodici:

EN 1992-1-2 (calcestruzzo)

EN 1993-1-2 (acciaio)

EN 1994-1-2 (acciaio calcestruzzo)

EN 1995-1-2 (legno)

Allegato D – Modalità per la classificazione in base a confronti con tabelle

Il metodo tabellare non è obbligatorio se viene utilizzata uno dei due metodi precedentemente discussi.

I valori contenuti nelle tabelle non consentono estrapolazioni o interpolazione tra gli stessi ovvero modifiche delle condizioni di utilizzo.

Altre tabelle di natura sperimentale o analitica diverse da quelle sotto esposte non ricadono tra quelle previste dall'articolo 2 comma 6 del decreto (classificazione della resistenza al fuoco tramite tabelle)

Allegato D – Modalità per la classificazione in base a confronti con tabelle

Murature non portanti di blocchi (di laterizio)

S= valori minimi (mm) dello spessore di murature di blocchi di laterizio (escluso l'intonaco)

Classe	Blocco con percentuale di foratura > 55 %		Blocco con percentuale di foratura < 55 %	
	Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio	Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio
30	s = 120 (100)	80 (60)	100 (130)	80 (60)
60	s = 150 (200)	100 (100)	120 (130)	80 (130)
90	s = 180 (300)	120 (100)	150 (260)	100 (130)
120	s = 200 (300)	150 (140)	180 (260)	120 (260)
180	s = 250 (300)	180 (200)	200 (260)	150 (260)
240	s = 300	200	250	180
intonaco normale: intonaco tipo sabbia e cemento, sabbia cemento e calce, sabbia calce e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 1000 e 1400 kg/m³ Intonaco protettivo antincendio: Intonaco tipo gesso, vermiculite o argilla espansa e cemento o gesso, perlite e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 600 e 1000 kg/m³				

Allegato D – Modalità per la classificazione in base a confronti con tabelle

I valori indicati in tabella sono validi per parete che rispettano le seguenti limitazioni:

1. Altezza della parete tra due solai o tra due elementi di irrigidimento con la stessa funzione di vincolo non superiore a 4 metri;
2. Presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco;

Allegato D – Modalità per la classificazione in base a confronti con tabelle

Murature non portanti di blocchi (di calcestruzzo normale)

Classe	Blocco con fori monocamera	Blocco con fori multicamera o pieno	Blocco con fori mono o multicamera o pieno	
			Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio
30	s = 120	100 (*)	100 (*)	80 (*)
60	s = 150	120 (*)	120 (*)	100 (*)
90	s = 180	150	150	120 (*)
120	s = 240	180	200	150
180	s = 280	240	250	180
240	s = 340	300	300	200
(*) Solo blocchi pieni (percentuale foratura < 15%)				

S= valori minimi (mm) dello spessore di murature di blocchi di calcestruzzo normale (escluso l'intonaco)

I.A.E. Ing. Gennaro SENATORE

Allegato D – Modalità per la classificazione in base a confronti con tabelle

I valori indicati in tabella sono validi parete che rispettano le seguenti limitazioni:

1. Altezza della parete tra due solai o tra due elementi di irrigidimento con la stessa funzione di vincolo non superiore a 4 metri;
2. Presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco;

Allegato D – Modalità per la classificazione in base a confronti con tabelle

Murature non portanti di blocchi (di calcestruzzo leggero
massa volumica netta non superiore a 1700 Kg/m³)

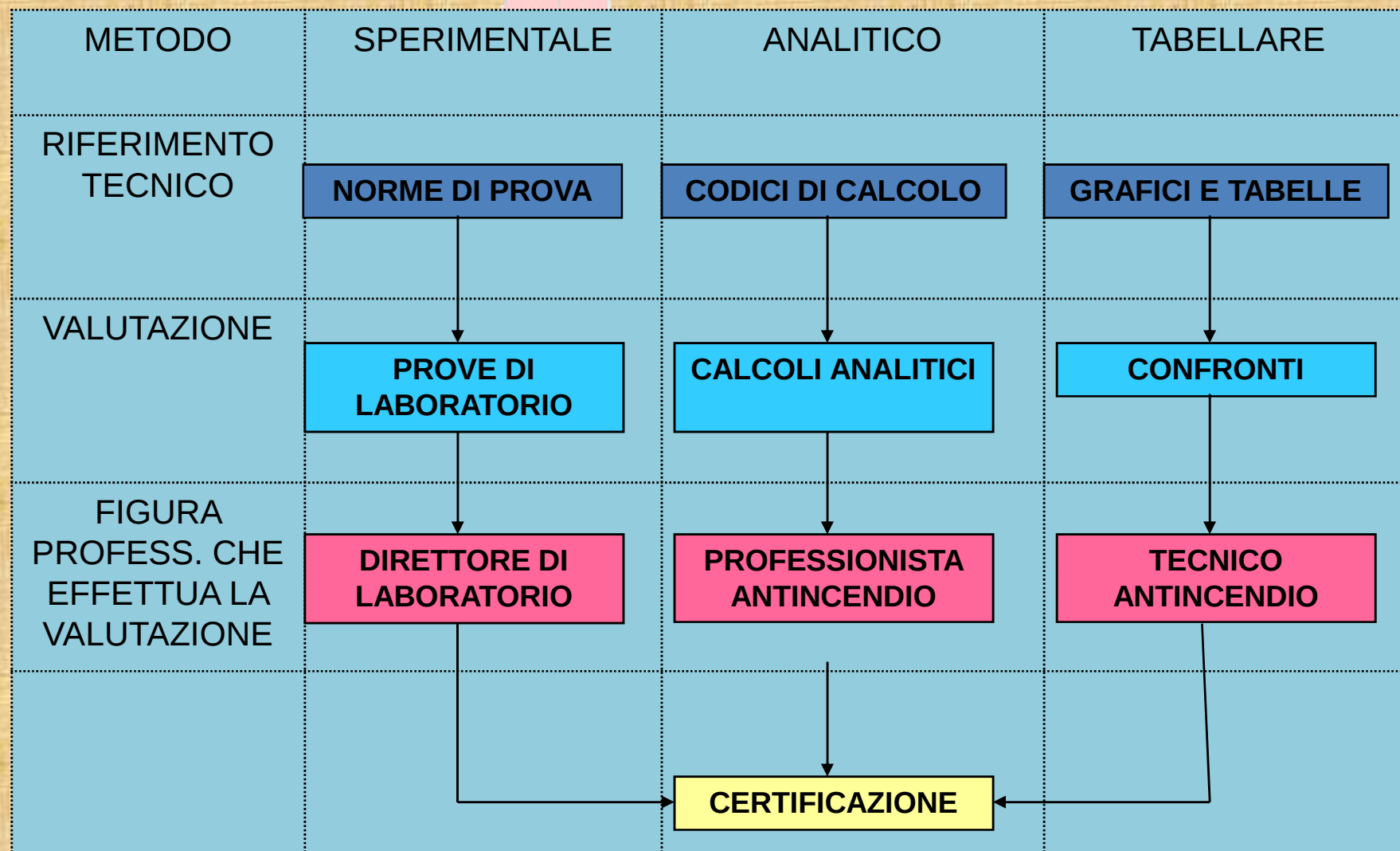
Classe	Blocco con fori monocamera	Blocco con fori multicamera o pieno
30	s = 100	80 (*)
60	s = 120	80 (*)
90	s = 150	100 (*)
120	s = 200	150
180	s = 240	200
240	s = 300	240
(*) Solo blocchi pieni (percentuale foratura < 15%)		

Allegato D – Modalità per la classificazione in base a confronti con tabelle

I valori indicati in tabella sono validi per pareti che rispettano le seguenti limitazioni:

1. Altezza della parete tra due solai o tra due elementi di irrigidimento con la stessa funzione di vincolo non superiore a 4 metri;

VALUTAZIONE E CERTIFICAZIONE secondo il D.M. 7 agosto 2012



METODO TABELLARE

Metodo di valutazione dei requisiti R,E,I di un prodotto resistente al fuoco attraverso il rispetto di requisiti minimi geometrici, di materiale e di carico. Esistono due tipi di tabelle:

Tabelle costruite su dati sperimentali (1)

Tabelle di facile impiego e valido riferimento se si conoscono i dettagli sperimentali dei campioni sottoposti a prova e i dettagli degli elementi in opera

Tabelle costruite su calcoli analitici (2)

Tabelle di difficile impiego ma di assoluto riferimento e valide per una ampia casistica di elementi

Sono sempre più frequenti tabelle e diagrammi (3) riportanti il “contributo alla resistenza al fuoco” di rivestimenti protettivi. Sono una anticipazione delle future metodologie di prova e classificazione dei rivestimenti protettivi antincendio. In mancanza di norme di prova nazionali e di autorizzazione dei laboratori all'uso di norme straniere le tabelle, pur sostanzialmente valide, sono comunque prive di controllo ministeriale e in taluni casi addirittura del tutto inventate

METODO SPERIMENTALE

Metodo di valutazione dei requisiti R,E,I di un prodotto resistente al fuoco attraverso una o più prove sperimentali condotte secondo rigorosi protocolli presso [laboratori autorizzati](#)

PRODOTTI RESISTENTI AL FUOCO (R, E, I) (1)

Prodotti **con requisiti intrinseci** di resistenza al fuoco (R, E, I)

Non necessitano di alcuna valutazione aggiuntiva se realizzati all'interno del **campo di applicazione diretta del risultato di prova**

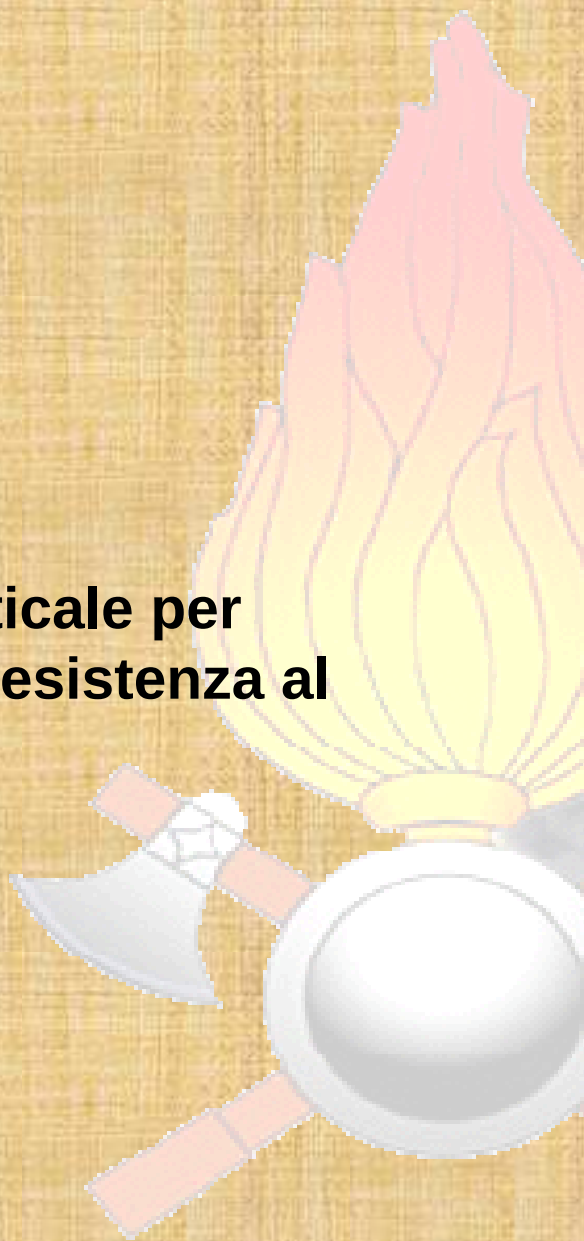
Necessitano di valutazione esperta se realizzati nel **campo di applicazione estesa del risultato di prova**

PRODOTTI CHE CONTRIBUISCONO ALLA RESISTENZA AL FUOCO (2)

Prodotti **senza requisiti intrinseci** di resistenza al fuoco **ma che contribuiscono** alla resistenza al fuoco di altri elementi costruttivi

Necessitano sempre di valutazioni esperte per verificare il rispetto di condizioni che ne garantiscano l'efficacia

**Forno verticale per
prove di Resistenza al
Fuoco**



Forno orizzontale per prove di Resistenza al Fuoco



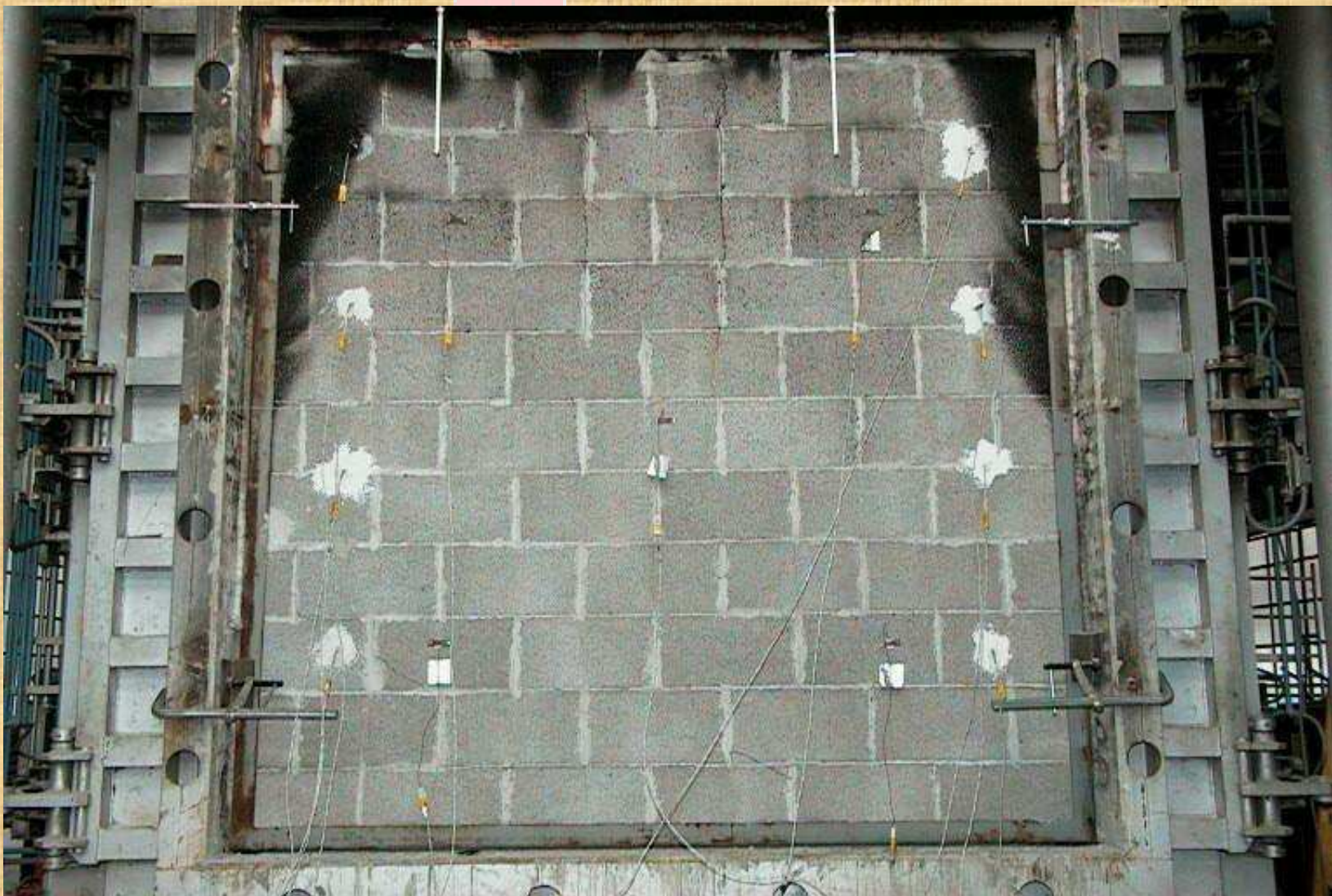
Forno orizzontale per prove di Resistenza al Fuoco



Sala comandi del Forno



Muro in blocchi forati di calcestruzzo (1)



Solaio misto acciaio-calcestruzzo (1)



Trave di acciaio (1)



Pannello leggero (1)



Controsoffitto a membrana autoportante (1)



Portone scorrevole metallico (1)



Chiusura complessa vetrata (1)



Campione di sipario di sicurezza (1)



Serrande tagliafuoco (1)



Attraversamenti solaio (1)



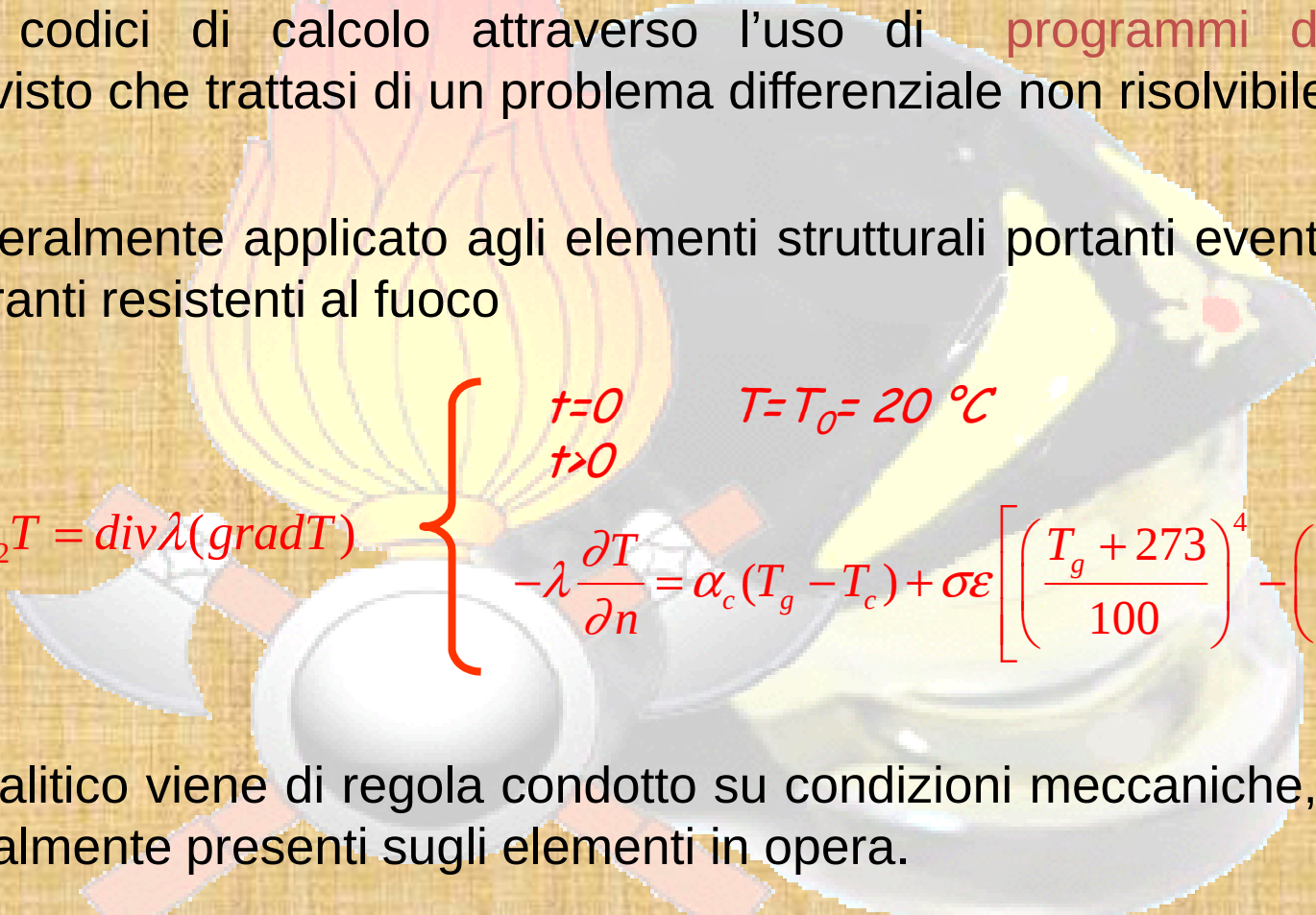
Trave di acciaio protetta da intonaco isolante (2)



FASE 1 valutazione analitica

la valutazione avviene attraverso la risoluzione dell'equazione di Fourier che governa il fenomeno, mediante uno o più calcoli analitici condotti secondo riconosciuti codici di calcolo attraverso l'uso di programmi di calcolo automatico visto che trattasi di un problema differenziale non risolvibile in forma chiusa.

Metodo generalmente applicato agli elementi strutturali portanti eventualmente anche separanti resistenti al fuoco



The diagram shows a fire test setup. A fire burner is positioned above a structural element, which is supported by a base. The fire is represented by a yellow and orange flame. The structural element is a grey, curved shape. The base is a grey, rectangular block. The fire is labeled with $t=0$ and $t>0$. The temperature of the fire is labeled $T=T_0=20\text{ }^{\circ}\text{C}$. The structural element is labeled with $\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \lambda \Delta_2 T = \text{div} \lambda (\text{grad} T)$. The base is labeled with $-\lambda \frac{\partial T}{\partial n} = \alpha_c (T_g - T_c) + \sigma \epsilon \left[\left(\frac{T_g + 273}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_c + 273}{100} \right)^4 \right]$.

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \lambda \Delta_2 T = \text{div} \lambda (\text{grad} T)$$
$$-\lambda \frac{\partial T}{\partial n} = \alpha_c (T_g - T_c) + \sigma \epsilon \left[\left(\frac{T_g + 273}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_c + 273}{100} \right)^4 \right]$$

Il calcolo analitico viene di regola condotto su condizioni meccaniche, termiche e di posa realmente presenti sugli elementi in opera.

Richiede una buona conoscenza della fenomenologia del riscaldamento di elementi strutturali esposti all'incendio nonché la giusta preparazione sulle regole del calcolo strutturale

dove:

$c(\theta)$ è la capacità termica specifica (J/Kg °C)

$\lambda(\theta)$ è la conduttività termica interna (W/m°C)

$\rho(\theta)$ è la massa volumica (Kg/m³)

Altro parametro significativo nel riscaldamento dell'elemento è **il contenuto di umidità** del materiale espresso in % della massa volumica

Sulla superficie di scambio termico altri due parametri intervengono a definire il flusso di calore entrante:

α_c è il coefficiente di convezione (W/m² °C)

α_r è il coefficiente di irraggiamento (W/m² °C)

Qualche Riflessione finale sul Decreto

Il Decreto ha una portata generale in quanto si applica a tutti i **Prodotti/Elementi** per i quali è richiesto il **Requisito di Resistenza al Fuoco**

Riorganizza il Quadro Normativo sulla Resistenza al Fuoco in attuazione delle Decisioni della Commissione Europea e il Recepimento della Raccomandazione riguardante il ricorso agli Eurocodici

In relazione ai procedimenti di Prevenzione Incendi continua ad affidare al Professionista, anche con l'entrata in vigore del presente Decreto, il rilascio della "Certificazione di Resistenza al Fuoco dell'elemento costruttivo per la cui predisposizione si potrà avvalere di risultati di Prove, Calcoli, Tabelle (Art.4 commi 1 e 2)



Dipartimento dei Vigili del Fuoco,
del Soccorso Pubblico e della Difesa
Nazionale

I.A.E. Ing. Gennaro SENATORE