

Corso base di specializzazione in prevenzione incendi

Ordine degli ingegneri della provincia di Pistoia
1 Dicembre 2015

**Modulo 3 – Tecnologia dei materiali e
delle strutture di protezione passiva**

Ispettore Antincendio Esperto Dott. Ing. Gennaro SENATORE
Comando Provinciale VV.F. Prato

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

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco



Resistenza al fuoco

D.M. 9 marzo 2007

D.M. 16 Febbraio 2007

Determinazione del livello di prestazione da richiedere

Verifica del livello di prestazione posseduta

EN 1991 - 1.2

Classe del compartimento

Curva di incendio

Azioni meccaniche

Prove

Tabelle

Calcoli



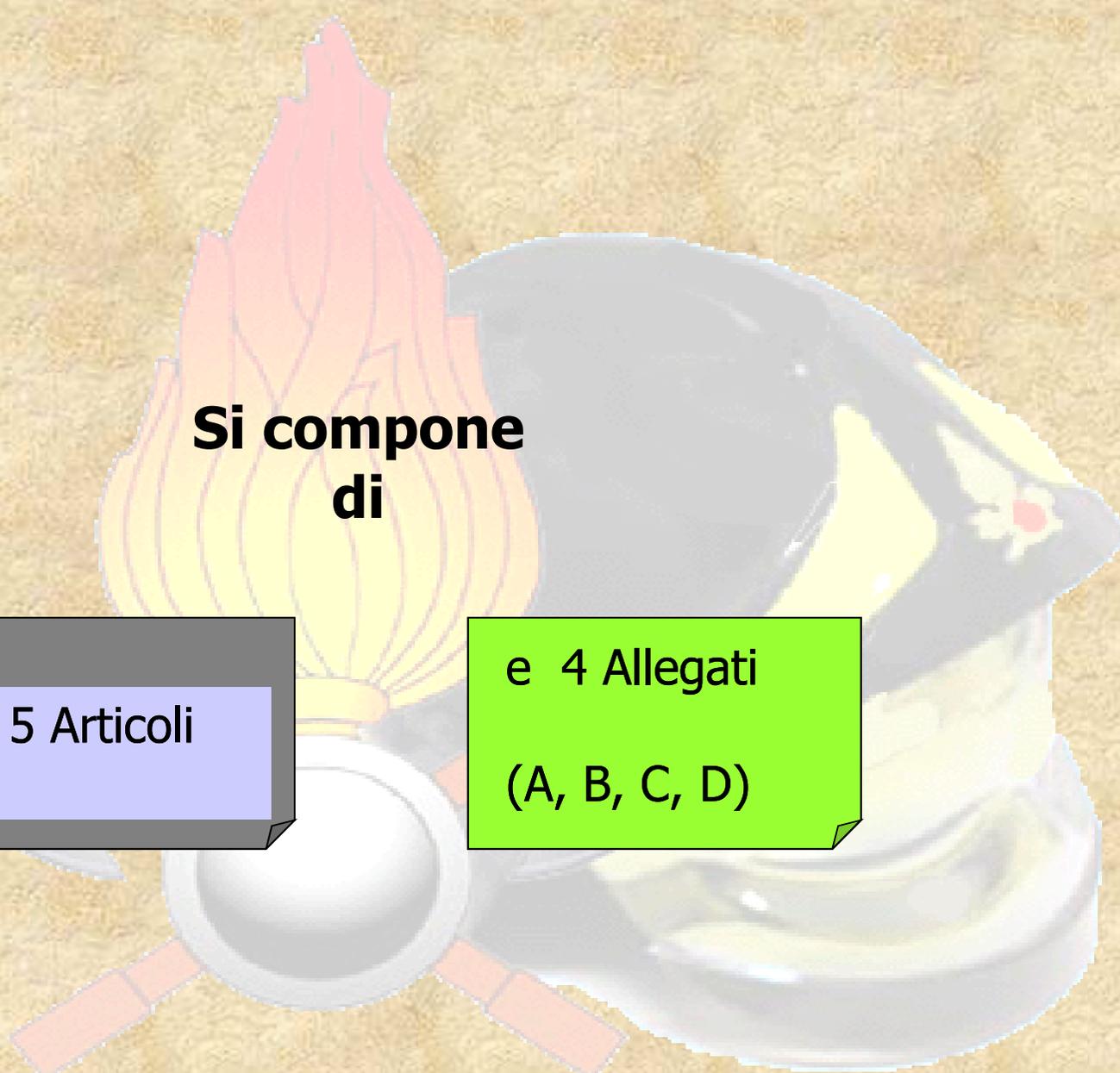
D.M. 16/02/2007

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

Entrato in vigore il 25 Settembre 2007

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;
- Reformulare i contenuti delle tabelle per la rapida progettazione degli elementi resistenti al fuoco, in base alle conoscenze attuali e ai contenuti degli **eurocodici**.



**Si compone
di**

5 Articoli

e 4 Allegati
(A, B, C, D)

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 esteso 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 da costruzione che sono:

➤ **In possesso di marcatura CE**

- Secondo le indicazioni previste dalle specifiche norme tecniche di prodotto riportate nel regolamento UE 305/2011 
- 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 antincendio ai sensi del DM 4/5/98 (abrogato dal DM 7.08.2012) qualunque sia il metodo adottato per la classificazione dell'elemento (prove, calcoli, confronti con tabelle)
- La certificazione redatta dal professionista antincendio **GARANTISCE** anche nei confronti delle mute interazioni tra prodotti ed elementi costruttivi che ne possano pregiudicare o ridurre la classificazione ottenuta

Articolo 4

- 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. In caso contrario la classificazione di resistenza al fuoco deve fare riferimento alla ulteriore documentazione tecnica resa disponibile dal produttore.
- 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.
2. **Scadenza dei Rapporti di Prova** esistenti secondo il seguente programma:

- EMESSI PRIMA DEL 31/12/85
 - EMESSI DAL 1/1/86 AL 31/12/95
 - EMESSI DAL 1/1/96
- (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)

Non si Applica:

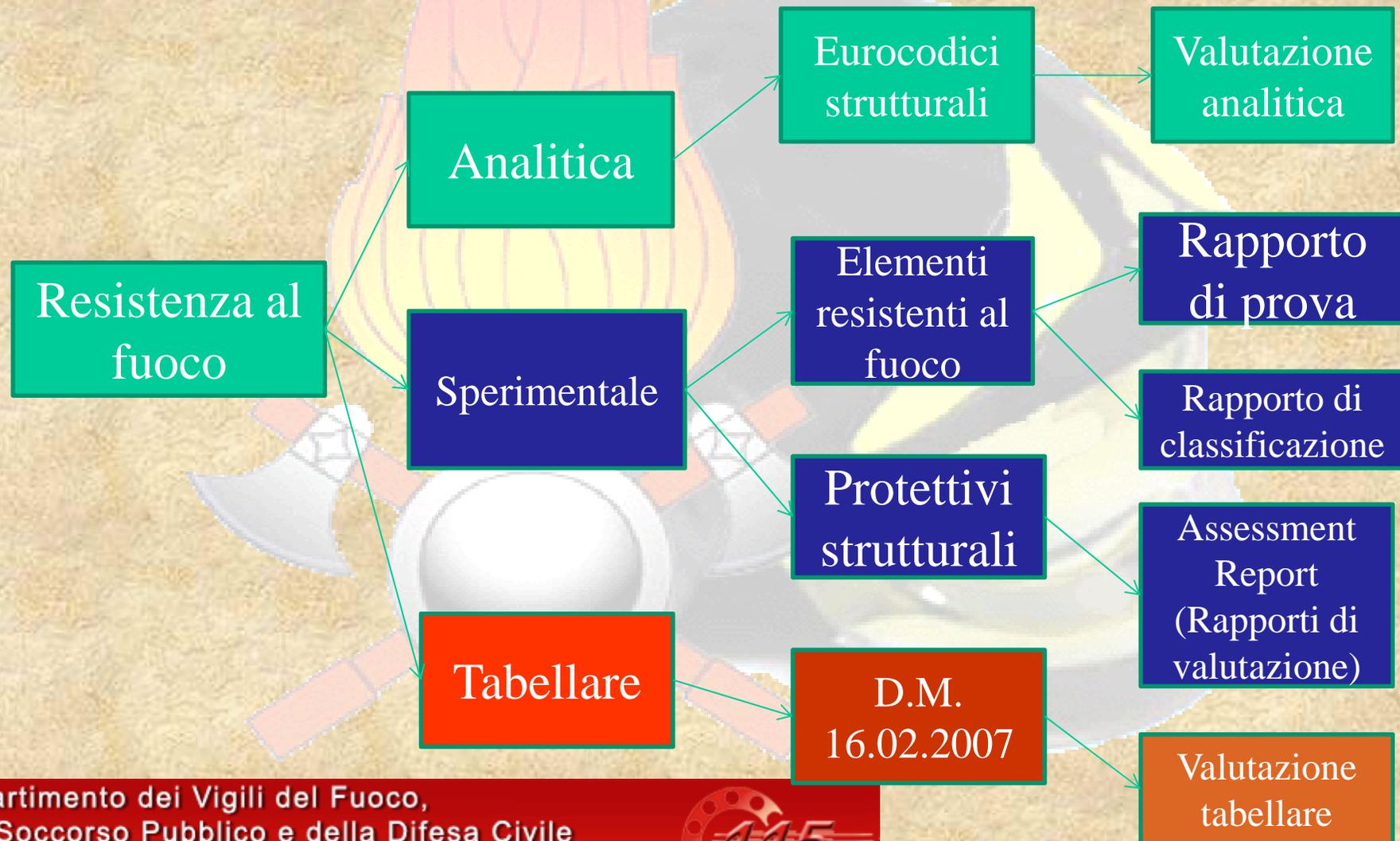
- **ai prodotti e agli elementi** costruttivi di opere esistenti, le cui caratteristiche di resistenza al fuoco siano state accertate dagli organi di controllo alla data di entrata in vigore del presente decreto
- **anche in presenza** di modifiche dell'opera che non interessino i prodotti e gli elementi 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>> 



Classificazione di resistenza al fuoco



Obiettivi per la progettazione, realizzazione e gestione delle costruzioni rispetto al rischio di incendio:

- LA STABILITÀ DEGLI ELEMENTI PORTANTI PER UN TEMPO UTILE AD ASSICURARE IL SOCCORSO AGLI OCCUPANTI;**
- LA LIMITATA PROPAGAZIONE DEL FUOCO E DEI FUMI, ANCHE RIGUARDO ALLE OPERE VICINE;**
- LA POSSIBILITÀ CHE GLI OCCUPANTI LASCINO L'OPERA INDENNI O CHE GLI STESSI SIANO SOCCORSI IN ALTRO MODO;**
- LA POSSIBILITÀ PER LE SQUADRE DI SOCCORSO DI OPERARE IN CONDIZIONI DI SICUREZZA.**

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.

Si fa sempre riferimento alle curve nominali di incendio

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**

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)

La classificazione deve essere presentata secondo il modello seguente:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|---|--|---|---|---|---------|----|--|---|
| R | E | I | W | | t | t | | M | C | S | IncSlow | sn | | r |
|---|---|---|---|--|---|---|--|---|---|---|---------|----|--|---|

Classificazione I per le porte (art. 1 DM 21 giugno 2004)

*Salvo diversa indicazione dei decreti di prevenzione incendi la classe di resistenza al fuoco richiesta per porte ed altri elementi di chiusura con la terminologia **RE e REI** e' da intendersi, con la nuova classificazione, equivalente a **E ed EI2** rispettivamente.*

Laddove nei decreti di prevenzione incendi di successiva emanazione sia prescritto l'impiego di porte ed altri elementi di chiusura classificati E ed EI2 potranno essere utilizzate porte omologate con la classificazione RE e REI nel rispetto di tutte le condizioni previste dal presente decreto.

L'allegato A riporta le tabelle con le possibili classificazioni indicanti:

- l'elemento di applicazione;
- le norme EN di riferimento ;
- il requisito (simbolo) e la classe (tempo in min.)
- eventuali altri parametri **facoltativi o estensivi** delle prove relativamente a : M,C,S, curve d'incendio diverse dalla nominale, e direzione dell'azione termica.
- Per porte , chiusure e nastri trasportatori l'isolamento **I** prevede l'ulteriore possibilità di avere due livelli di prestazione: **I1** e **I2**.

Es.: l'elemento compartimentante classificato **REW 30** dovrà pertanto garantire capacità portante **R**, tenuta **E** ed irraggiamento **W** per un tempo non inferiore a 30 min.

La classificazione deve avvenire **esclusivamente nel rispetto delle possibili classificazioni previste nell'allegato A del DM 16.02.2007.**

CLASSI

Le possibilità di classificazione sono molto aumentate anche se per ora non sono inserite nelle varie norme verticali già esistenti.

Riepilogo classificazione

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|---|--|---|---|---|---------|----|----|---|
| R | E | I | W | | t | t | | M | C | S | IncSlow | sn | ef | r |
|---|---|---|---|--|---|---|--|---|---|---|---------|----|----|---|

- INDICAZIONI SULL'IMPIEGO IN PROVA DI UNA CURVA TEMPERATURA/TEMPO DIVERSA DA QUELLA NOMINALE STANDARD (ISO 834)

- IncSlow** prove condotte con la curva dell'incendio covante (a basso rilascio termico)
Sn prove condotte con la curva seminaturale
Ef prove condotte con la curva dell'incendio esterno
r prove condotte con la curva dell'incendio ridotto (attacco a 500°C)

- DIREZIONE DELL'AZIONE TERMICA SUL CAMPIONE DI PROVA

i→o, o→i, i↔o incendio proveniente dall'interno, dall'esterno o da entrambe le direzioni

a→b, b→a, a↔b incendio proveniente dall'alto, dal basso o da ambedue le direzioni

ve e/o ho idoneità all'uso in verticale e/o in orizzontale



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.

EN 1363-1

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".

UNI EN 1363 – 1

Prove di resistenza al fuoco

Requisiti generali

APPENDICE
(informativa)

A CAMPO DI APPLICAZIONE DEI RISULTATI DI PROVA

A.1

Generalità

La maggior parte dei prodotti resistenti al fuoco forniti dai fabbricanti differiscono dai campioni originariamente sottoposti a prova. I prodotti sono forniti in un'ampia gamma di dimensioni, forme e materiali, finiture incluse, allo scopo di soddisfare i requisiti del mercato. Non è possibile effettuare una prova per ogni variazione di forma, dimensioni o materiale di ciascun prodotto. Comunque, non è accettabile, e spesso non è permesso per le variazioni eccessivamente ampie dei prodotti, che i fabbricanti le forniscano senza qualche forma di giustificazione o di riconosciuta approvazione. C'è pertanto la necessità di disporre di un meccanismo mediante il quale, in caso di variazioni rispetto al campione sottoposto a prova, possa essere accettato con un ragionevole grado di fiducia che il campione variato si comporti altrettanto bene nel caso fosse sottoposto alla stessa prova del campione di prova originale.

A.2

Campo di applicazione diretta

Fino a che punto un prodotto sottoposto a prova possa o non possa essere modificato nel campo di applicazione diretta è materia di regole o guide che limitano le variazioni consentite, rispetto al campione di prova, senza necessità di altre valutazioni o calcoli. In ciascun metodo di prova particolare, il campo di applicazione diretta può fare riferimento alle più comuni forme costruttive per le quali l'esperienza di prova ha generato la convinzione che tali variazioni possano essere accettate con sicurezza. L'ampiezza delle variazioni consentite è, in linea generale, conservativa dato che si basano sul livello minimo di consenso comune che è realizzabile.

Questa serie di regole permette agli organismi che regolano il settore delle costruzioni e ad altre istituzioni di accettare il prodotto senza che siano tenuti ad esprimere essi stessi un giudizio o a richiedere un'opinione professionale di un'autorità riconosciuta. Le modifiche permesse dall'applicazione diretta possono essere introdotte automaticamente nei prodotti realizzati senza valutazioni aggiuntive.

A.3

Applicazione estesa

Vi possono essere modifiche rispetto al campione di prova che non possono essere trattate per mezzo dell'applicazione diretta. Inoltre i tipi di regole indicati nell'applicazione diretta sono stati sviluppati sulla base di risultati di prove individuali e non sul principio di una serie di prove su diverse dimensioni e/o varianti di un prodotto. L'applicazione diretta non risponde, pertanto, alle esigenze dell'interpolazione tra risultati di prove diverse ed è di scarso aiuto nell'estrapolazione di una variabile al di là del campo di quella sottoposta a prova.

Le modifiche ai di fuori delle regole indicate nell'applicazione diretta e l'esame dell'interpolazione ed estrapolazione da una serie di prove, ricadono pertanto nello scopo dell'applicazione estesa. Questa implica un'approfondita analisi del progetto di un particolare prodotto e delle prestazioni in prova (prove) da parte di un'autorità riconosciuta, la quale elabora un rapporto sulla(e) variante(varianti) valutata(e). La metodologia adottata nella valutazione delle prestazioni di resistenza al fuoco del prodotto si può basare su metodi di calcolo, giudizi, o regole di applicazione di accettazione generale consone ai principi a cui sono ispirati i diversi elementi.

**UNI EN 1364-1 -
Prove di resistenza al
fuoco per elementi non
portanti –Muri**

13

CAMPO DI APPLICAZIONE DIRETTA DEI RISULTATI DI PROVA

13.1

Generalità

I risultati della prova di resistenza al fuoco sono direttamente applicabili alle costruzioni simili in cui siano state effettuate una o più delle modifiche indicate nel seguito e che continuino a rimanere conformi al codice di progettazione appropriato in termini di rigidità e stabilità.

- a) Riduzione di altezza.
- b) Aumento di spessore del muro.
- c) Aumento di spessore dei materiali componenti.
- d) Riduzione delle dimensioni lineari dei riquadri o dei pannelli, ma non dello spessore.
- e) Riduzione dello spazio tra gli irrigidimenti.
- f) Riduzione della distanza tra i vincoli.
- g) Aumento di numero dei giunti orizzontali in caso di prova effettuata con un solo giunto a distanza non maggiore di 500 mm dal margine superiore.
- h) Uso di impianti ed accessori applicati alla superficie in caso di prova effettuata come illustrato nella figura 10, con gli impianti o gli accessori a distanza non maggiore di 500 mm dal margine superiore.
- i) Giunti orizzontali e/o verticali, del tipo sottoposto a prova.

13.2

Aumento di larghezza

La larghezza di una costruzione identica può essere aumentata se il provino sottoposto a prova presenta una larghezza nominale minima di 3 m, con un bordo verticale non incastrato.

13.3

Aumento di altezza

L'altezza minima di 3 m delle costruzioni sottoposte a prova può essere aumentata fino a 4 m alle condizioni seguenti:

- a) se la flessione laterale massima del provino non ha superato 100 mm (vedere 9.3);
- b) se le tolleranze di espansione vengono aumentate proporzionalmente.

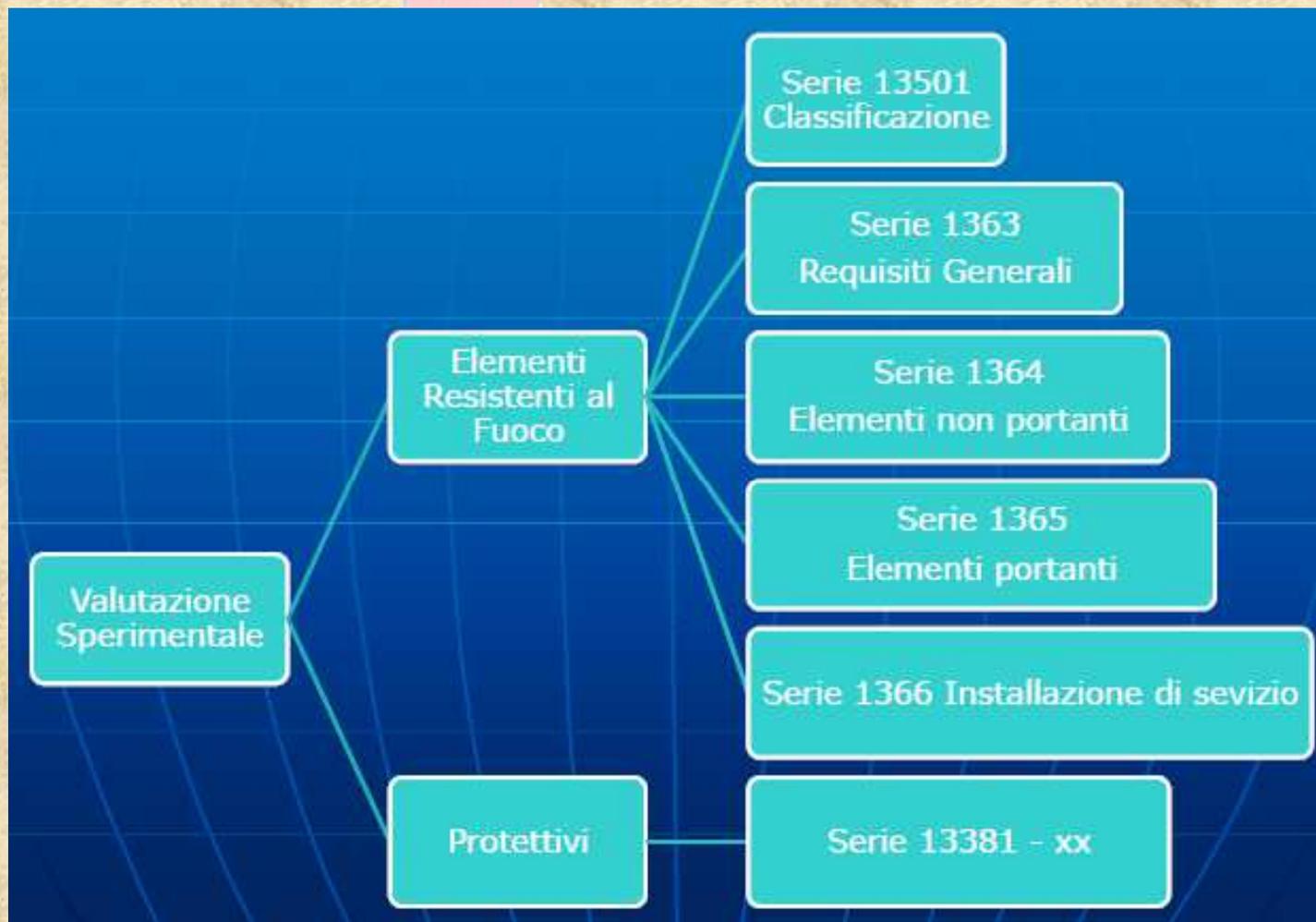
Allegato B – Classificazione in base alle Prove

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.

CLASSIFICAZIONE PER VALUTAZIONE SPERIMENTALE



CLASSIFICAZIONE PER VALUTAZIONE SPERIMENTALE

| RIFERIMENTO | DESCRIZIONE |
|---|---------------------------|
| EN 13501-2 | Classificazione |
| SERIE EN 1363 - 1,2 | Requisiti generali |
| SERIE EN 1364 - 1,2 | Elementi non portanti |
| SERIE EN 1365 - 1, 2, 3, 4, 5, 6 | Elementi portanti |
| SERIE EN 1366 - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 | Installazioni di servizio |
| SERIE EN 1634 - 1,2 | Porte |
| SERIE ENV 13381 - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8 | Protettivi |

Il Rapporto di prova

LAPI *LAP*

LAPI LABORATORIO PREVENZIONE INCENDI S.p.A.
 VIALE MONTICELLI, 62 - 20092 CINISELLO BALSAMO (MI)
 Telefono +39 0362 574200 - Fax +39 0362 574201
 Telefax +39 0362 574200 - Babel +39 0362 574201
 telefax +39 0362 574200 - Babel +39 0362 574201
 telefax +39 0362 574200 - Babel +39 0362 574201
 telefax +39 0362 574200 - Babel +39 0362 574201



RAPPORTO DI PROVA N. 9/C/08-30FR

| | |
|--|---|
| LUOGO E DATA DI EMISSIONE: | Prato, 30/09/2008 |
| COMMITTENTE | BPS Italia S.p.A. Viale Monticelli, 62 20092 Cinisello Balsamo (MI) |
| DATA DELL'ESECUZIONE DELLA PROVA: | 10/07/2008 |
| OGGETTO DELLA PROVA: | Determinazione della resistenza al fuoco di una parete non sottoposta a carico, secondo la EN 1364-1 ed.1999 e la EN 1363-1, ed. 1999 |
| LUOGO DELLA PROVA: | LAPI Laboratorio Prevenzione Incendi S.p.A. Via Petrarca, 48 50041 CALENZANO (FI) |
| PROVENIENZA DEL CAMPIONE: | BPS Italia S.p.A. Viale Monticelli, 62 20092 Cinisello Balsamo (MI) |
| Codice di individuazione Afanumerico di cui all'articolo 11, comma 2 D.M. 26/03/1985 | P001FR02B1 |

GENERALITÀ

Presso il forno sperimentale del laboratorio LAPI Laboratorio prevenzione incendi S.p.A. di Resistenza al Fuoco è stata eseguita una prova secondo quanto prescritto dalla EN 1364-1 ed. 1999 e della EN 1363-1 ed. 1999, su una parete divisoria denominata "SADS 215 L RH F", non sottoposta a carico, fornita dalla ditta BPS Italia S.p.A., Viale Matteotti, 62 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Prova eseguita presso il Laboratorio LAPI di Resistenza al Fuoco
 Via Petrarca, 48 - CALENZANO - FIRENZE

I risultati riportati in questo Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al materiale fornito dal Richiedente e identificati con il numero 9/C/08

Il presente rapporto di prova è costituito da: N° 24 pagine (compresa la presente)

Prato 30/09/2008

Il Direttore Tecnico del Laboratorio di Resistenza al Fuoco
 Dott. Luca Emili

Il Rappresentante Legale
 Dott. Giancarlo Basso

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto in forma parziale senza l'autorizzazione scritta di questo Laboratorio. Pag. 1/24

Dimensioni principali

Sono state verificate a cura del laboratorio le misure riportate nella seguente tabella

| | |
|---------------------------|----------|
| Larghezza nominale totale | 3000 mm |
| Altezza nominale totale | 3000 mm |
| Spessore nominale totale | 212,5 mm |

Tabella 1: Dimensioni principali campione in prova

Componenti

La prova è stata condotta su un campione costituito da una parete divisoria simmetrica non sottoposta a carico, denominata "SADS 215 L RH F " avente dimensioni 3000x3000 mm e 212,5 mm di spessore, in particolare essa si compone di:

- lastre in gesso rivestito denominata "PLACOFLAM PPF BA13-Rigips RF 13" (tipo F secondo la norma UNI EN 520:2005) dimensioni standard 1200x3000 mm spessore 12,5 mm e peso 10,1 kg/m², composte da nucleo interno in gesso e fibra di vetro e rivestimento esterno in carta. Tali lastre sono posate in doppio strato con giunto



Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto in forma parziale senza l'autorizzazione scritta di questo Laboratorio.

415

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

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Il Rapporto di prova

orizzontali e verticali sfalsati e fissate alla struttura metallica sottodescritta mediante viti autoperforanti, diametro \varnothing 3,5 mm, poste ad interasse di circa 250 mm;

- Prima struttura metallica interna costituita da:

- guide metalliche orizzontali realizzate con profilati in acciaio a forma di "U" BPB Italia serie UNI (conformi norma EN 14195), dimensioni 35x75x35 mm spessore 0,6 mm, poste a soffitto e a pavimento, fissate mediante tasselli metallici ad espansione diametro \varnothing 9 mm, interasse 600 mm;

- orditura metallica verticale realizzata con montanti in acciaio a forma di "C" BPB Italia serie UNI (conformi norma EN 14195), dimensioni sezione 43x75x40 mm spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 600 mm, inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte; uno dei due montanti laterali è stato fissato alla cornice perimetrale tramite tasselli metallici ad espansione diametro \varnothing 9 mm interasse 600 mm, mentre il secondo è stato montato ad una distanza di 30 mm dal bordo del telaio (bordo libero). Lo spazio, fra montante e bordo perimetrale, è stato tamponato con fibra ceramica densità 128 Kg/m³;

- strato isolante posto nell'intercapedine della struttura sopradescritta costituito da un pannello in lana di vetro denominato "ISOVER PAR 70" della Saint-Gobain Isover Italia S.p.A., spessore 70 mm e densità 11,5 Kg/m³;

- lastra centrale in gesso fibrato ad elevate densità denominata "Rigidur H", dimensioni standard 1245x3000 mm spessore 12,5 mm, peso 15 Kg/ m², fissate alla struttura metallica mediante viti autoperforanti diametro \varnothing 3,5 mm poste ad interasse di circa 250 mm;

- Seconda struttura metallica interna costituita da:

- guide metalliche orizzontali realizzate con profilati in acciaio a forma di "U" BPB Italia serie UNI (conformi norma EN 14195) dimensioni 35x75x35 mm spessore 0,6 mm, poste a soffitto e a pavimento, fissate mediante tasselli metallici ad espansione diametro \varnothing 9 mm, interasse 600 mm;

- orditura metallica verticale realizzata con montanti in acciaio a forma di "C" BPB Italia serie UNI (conformi norma EN 14195), dimensioni sezione 43x75x40 mm spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 600 mm, inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte; uno dei due montanti laterali è stato fissato alla cornice perimetrale tramite tasselli metallici ad espansione diametro \varnothing 9 mm interasse 600 mm, mentre il secondo è stato montato ad una distanza di 30 mm dal bordo del telaio (bordo libero). Lo spazio, fra montante e bordo perimetrale, è stato tamponato con fibra ceramica densità 128 Kg/m³;

- strato isolante posto nell'intercapedine della struttura sopradescritta costituito da un pannello in lana di vetro denominato "ISOVER PAR 70" della Saint-Gobain Isover Italia S.p.A., spessore 70 mm e densità 11,5 Kg/m³;

- lastre in gesso rivestito denominata "PLACOFLAM PPF BA13-Rigips RF 13" (tipo F secondo la norma UNI EN 520:2005) dimensioni standard 1200x3000 mm spessore 12,5 mm e peso 10,1 kg/m², composte da nucleo interno in gesso e fibra di vetro con rivestimento esterno in carta. Tali lastre sono posate in doppio strato con i giunti orizzontali e verticali sfalsati e fissate alla struttura metallica sottodescritta mediante viti autoperforanti, diametro \varnothing 3,5 mm, poste ad interasse di circa 250 mm;

I giunti tra le lastre sono stati stuccati con stucco a base gesso denominato "BPB 60 PLUS" previa interposizione di nastro di rinforzo in fibra di vetro.

Il campione è stato assemblato all'interno del telaio di prova con n. 3 lati vincolati e n. 1 bordo verticale non vincolato (bordo libero).

Il Rapporto di prova



Rapporto di Prova No° 9/C/09-30FR del 30/09/2008



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

Di seguito si riportano:

- tabella delle deformazioni;
- il diagramma temperatura/tempo dei seguenti parametri:
 1. Temperatura media reale della camera di combustione;
 2. Temperatura di riferimento teorica;
 3. Incremento di temperatura media e massima in corrispondenza del lato non esposto;
- diagramma della sovrappressione interno forno;
- tabella dello scarto percentuale;
- le fotografie del campione prima e dopo la prova.

| Posizione | Misura delle inflessioni del campione (positiva verso interno forno) [mm] | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | start | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 |
| A | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 4 | 13 | 17 | 34 | 36 | 36 | 37 | 35 | 32 |
| B | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 6 | 4 | 5 | 2 | 1 |

Tabella 4: Inflessioni del campione



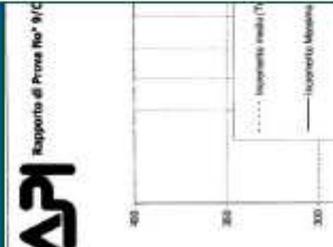
Rapporto di Prova No° 9/C/09-30FR del 30/09/2008



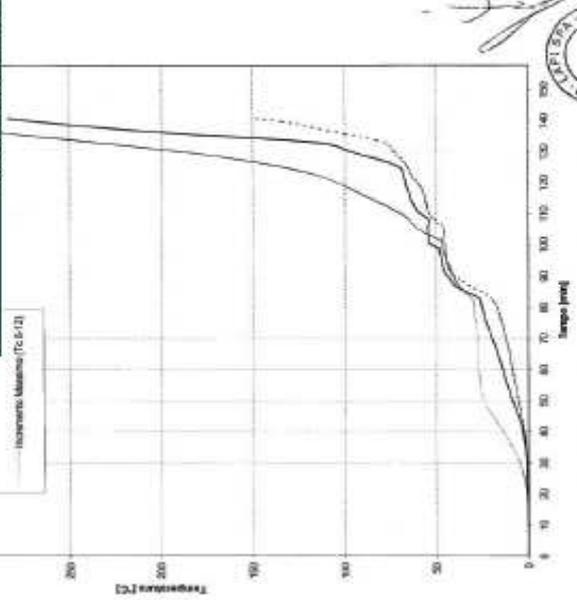
Rapporto di Prova No° 9/C/09-30FR del 30/09/2008



Graphico 1: Sovrappressione Interno Forno



Graphico 2: Diagramma Temperatura. Tempo lato non esposto



Graphico 3: Diagramma Temperatura. Tempo lato non esposto

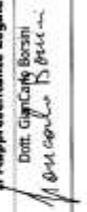
Fig. 18/28
Il Servizio Nazionale del Fuoco non può essere ritenuto responsabile per danni, né per conseguenze derivanti da questo rapporto.

Il Rapporto di classificazione

LAPI **LAPI**
LAPI LABORATORIO PREVENZIONE INCENDI S.p.A.
VIALE MANTOVATI, 62 - 20062 CINISELLO BALASSANO (MI)
TEL. 02 90 00 11 11 - FAX 02 90 00 11 12
WWW.LAPI.IT - WWW.LAPILABORATORIOINCENDI.IT

CLASSIFICAZIONE DELLE PRESTAZIONI DI RESISTENZA AL FUOCO IN ACCORDO ALLA EN 13501-2: 2003

| | |
|--|--|
| Committente: | BPB Italia S.p.A. Viale Mantovati, 62 20062 Cinisello Balassano (MI) |
| Preparato da: | LAPI Laboratorio Prevenzione Incendi SpA Via della Quercia, 11 59100 Prato |
| Organismo Notificato No.: | 0987 |
| Denominazione Commerciale | "SADS 215 L RH F" |
| Rapporto di Prova No: | 9/C/08-30FR |
| Rapporto di Classificazione No. | 9/C/08-30FR |
| Data di emissione | 30/09/2008 |
| Codice di Individuazione art. 11 comma 2 D.M. 26/03/1985 | PO01PR02B1 |

Il Direttore Tecnico
del Laboratorio di Resistenza al Fuoco
Dr. Luca Emili

Il Rappresentante Legale
Dott. Giancarlo Bocchi


Questo Rapporto di Classificazione è redatto da No. 4 pagine e non può essere utilizzato o riprodotto se non integralmente.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto o usato parzialmente senza l'autorizzazione scritta di questo Laboratorio.

LAPI

Rapporto Classificazione No. 9/C/08-30FR
Data Emissione 30/09/2008
Pagina 2/4

1. Premessa

Il presente rapporto di classificazione definisce la classificazione assegnata all'elemento denominato "SADS 215 L RH F" in accordo alle procedure previste dalla EN 13501-2 ed. 2003 e della EN 1364-1 ed. 1999.

2. Dettagli del manufatto sottoposto a prova

2.1 Generalità

Il manufatto in prova, denominato "SADS 215 L RH F", è definito come una parete divisoria simmetrica non sottoposta a carico, in accordo a quanto previsto dalla EN 1364-1 ed. 1999.

2.2 Descrizione del Manufatto

Il manufatto "SADS 215 L RH F" è completamente descritto nel Rapporto di Prova No. 9/C/08-30FR del 30/09/2008, fornito a supporto per la stesura del presente rapporto di classificazione.

L'elemento in prova è una parete divisoria simmetrica realizzata con doppia lastra in gesso rivestito per lato, dimensioni standard 1200x3000 mm spessore 12,5 mm; struttura metallica interna costituita da guide orizzontali realizzate con montanti a "U" dimensioni sezione 35x75x35 mm spessore 0,6 mm e orditura verticale realizzata con montanti a "C" dimensioni sezione 43x75x40 mm spessore 0,6 mm; lastra centrale in gesso fibroso dimensioni standard 1245x3000 mm spessore 12,5 mm. Le caratteristiche dei componenti, le condizioni di assemblaggio e le condizioni di prova del manufatto denominato "SADS 215 L RH F" sono completamente descritte nel rapporto di prova No. 9/C/08-30FR fornito a supporto per la stesura del presente Rapporto di Classificazione.

3. Dati a supporto per l'emissione del Rapporto di Classificazione

3.1 Rapporti di Prova

Il Rapporto di Prova di supporto al presente Rapporto di Classificazione è il seguente:

| Nome del Laboratorio | Nome del Cliente | Rapporto di Prova No. | Norme di riferimento |
|---|--|-----------------------|----------------------|
| LAPI Laboratorio Prevenzione Incendi S.p.A. | BPB Italia S.p.A. Viale Mantovati, 62 20062 Cinisello Balassano (MI) | 9/C/08-30FR | EN 1364-1 ed. 1999 |



Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto o usato parzialmente senza l'autorizzazione scritta di questo Laboratorio.

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

Il Rapporto di classificazione



Rapporto Classificazione No. 9/C08-30FR
Data Emissione 30/09/2008
Pagina 3/4

3.2 Condizione di esposizione

- Curva temperatura/tempo: standard (le condizioni di riscaldamento e l'ambiente del forno rispondono a quanto indicato nella EN 1363-1, p.to 5.1.1, 5.1.2 e 5.2.1);
- Direzione di esposizione: unica - campione simmetrico;
- Numero di superfici esposte: 1

3.3 Risultati di Prova

| Criterio di prestazione | Descrizione | Risultato | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|--|
| | | Tempo | |
| Tenuta (E) | Tampone di cotone | | |
| | Calibro da 8 mm | | |
| | Calibro da 25 mm | | |
| Isolamento (I) | Fiamme persistenti | 1,41° min* | |
| | ΔT medio > (140 °C) | 1,41° min* | |
| | ΔT massimo > (180 °C) | 1,39° min (15,12) | |

(*): Interruzione della prova

4. Classificazione e campo di applicazione dei risultati di prova

La presente classificazione è stata eseguita in accordo a quanto previsto al punto 7.5.2.4 della EN 13501-2:2003.

4.1 Classificazione

L'elemento in prova denominato "SADS 215 L RH F" viene classificato in accordo alla seguente combinazione di parametri e classi appropriate.

R E I W f - M C S Jrc-Slow sn ef r

CLASSIFICAZIONE DI RESISTENZA AL FUOCO: EI 120



Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto in forma parziale senza l'autorizzazione scritta di questa Laboratorio.



Rapporto Classificazione No. 9/C08-30FR
Data Emissione 30/09/2008
Pagina 4/4

4.2 Applicazione dei risultati di prova

I risultati della prova di resistenza al fuoco sono direttamente applicabili alle costruzioni simili in cui sono state effettuate una o più delle modifiche indicate nel seguito e che continuano a rimanere conformi al codice di progettazione appropriato in termini di rigidità e stabilità:

| Riferimento EN 1364-1 ed. 1999 | Descrizione | Variazioni consentite |
|--------------------------------|--|--|
| 13.1 a) | Variazioni in altezza (H) della parete | Altezza consentita: H=9000 mm |
| 13.1 b) | Aumento di spessore della parete | Consentito aumento di spessore della parete ad un valore $\geq 21,5$ mm |
| 13.1 c) | Aumento di spessore dei materiali componenti | Consentito aumento di spessore delle lastre in gesso ad un valore $\geq 12,5$ mm (numero di lastre per lato 2); Consentito aumento di spessore delle lastre centrali in gesso fibrate ad un valore $\geq 12,5$ mm; Consentito aumento dello spessore della struttura metallica ad un valore ≥ 75 mm |
| 13.1 d) | Riduzione dimensioni lineari ammessi | Consentita la riduzione delle dimensioni lineari dei pannelli, ma non dello spessore (dimensione massima utilizzata delle lastre: 1200x2600(7) mm) |
| 13.1 e) | Riduzione dello spazio tra gli irrigidimenti | Consentita la riduzione della distanza tra i montanti metallici ad un valore: 600 mm |
| 13.1 f) | Riduzione della distanza tra i verticali | Consentita la riduzione dell'interasse delle vetri di risaggio della struttura metallica ad un valore: 600 mm |
| 13.1 g) | Aumento del numero dei giunti orizzontali tra pannelli | Consentito |
| 13.1 h) | Uso di impianti ad accessori applicati alla superficie | Non consentito l'uso di impianti ed accessori applicati alla superficie |
| 13.1 i) | Tipo di giunti orizzontali e verticali | Tutti di punto consentito. Lastre accostate con giunto staccato previa interposizione di nastro di rinforzo. Giunti orizzontali e verticali tra strati successivi s'abbelliscono. |
| 13.2) | Aumento in larghezza della parete | Consentita |



Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto in forma parziale senza l'autorizzazione scritta di questo Laboratorio.

APPLICAZIONE DIRETTA DEL RISULTATO DI PROVA

| Riferimento EN 1364-1 ed. 1999 | Descrizione | Variazioni consentite |
|--------------------------------------|--|--|
| 13.1 a) 13.3 | Variazioni in altezza (H) della parete | Altezza consentita: $H \leq 4000$ mm |
| 13.1 b) | Aumento di spessore della parete | Consentito aumento di spessore della parete ad un valore $\geq 212,5$ mm |
| 13.1 c) | Aumento di spessore dei materiali componenti | Consentito aumento di spessore delle lastre in gesso ad un valore $\geq 12,5$ mm (numero di lastre per lato ≥ 2); Consentito aumento di spessore della lastra centrale in gesso fibrato ad un valore $\geq 12,5$ mm; Consentito aumento dello spessore della struttura metallica ad un valore ≥ 75 mm |
| 13.1 d) | Riduzione dimensioni lineari pannelli | Consentita la riduzione delle dimensioni lineari dei pannelli, ma non dello spessore (dimensione massima utilizzata delle lastre $1200 \times 2600(h)$ mm) |
| 13.1 e) | Riduzione dello spazio tra gli irrigidimenti | Consentita la riduzione della distanza tra i montanti metallici ad un valore ≤ 600 mm |
| 13.1 f) | Riduzione della distanza tra i vincoli | Consentita la riduzione dell'interasse delle viti di fissaggio della struttura metallica ad un valore ≤ 600 mm Consentita la riduzione dell'interasse delle viti di fissaggio delle lastre sulla struttura metallica ad un valore ≤ 250 mm |
| 13.1 g) | Aumento del numero dei giunti orizzontali tra pannelli | Consentito |
| 13.1 h) | Uso di impianti ed accessori applicati alla superficie | Non consentito l'uso di impianti ed accessori applicati alla superficie |
| 13.1 i) | Tipo di giunti orizzontali e verticali | Tipo di giunto consentito: lastre accostate con giunto stuccato previa interposizione di nastro di rinforzo. Giunti orizzontali e verticali fra strati successivi sfalsati. |
| 13.2) | Aumento in larghezza della parete | Consentita |

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 NDP_S - Nationally Determined Parameters (DM 31.07.2012)
- **Autorizza**, in attesa degli NDP, 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

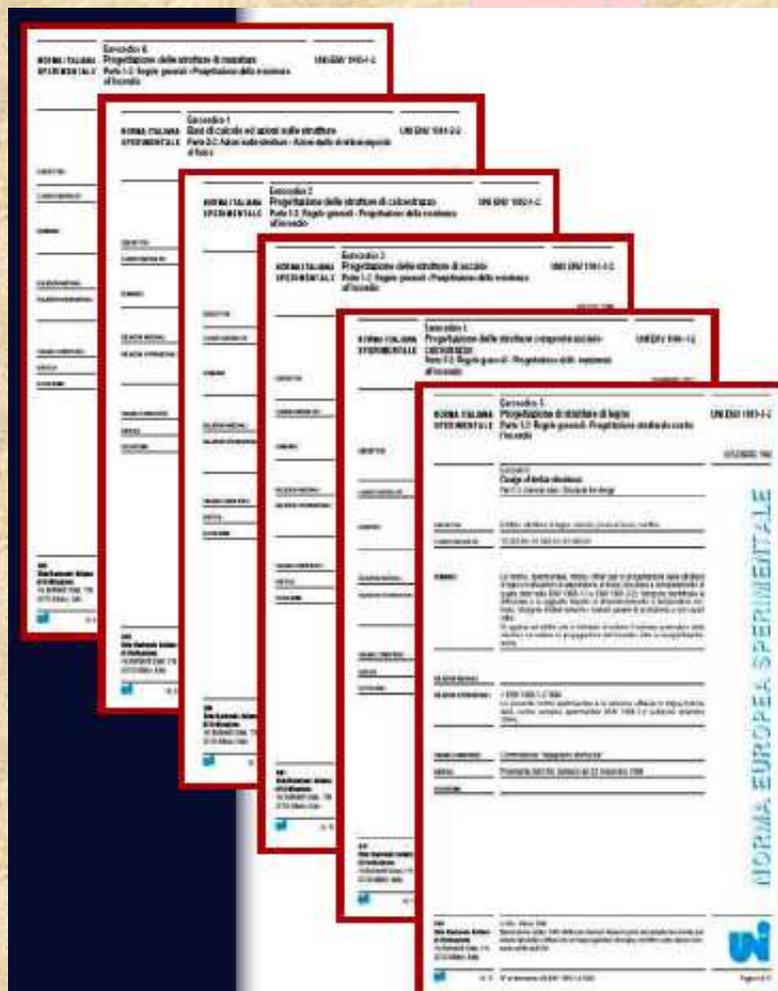
Allegato C – Modalità di classificazione in base ai risultati di calcoli

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;

CLASSIFICAZIONE PER VALUTAZIONE ANALITICA



✓EN 1991-1-2 «Azioni sulle strutture – Parte 1-2: Azioni sulle strutture esposte al fuoco»

✓EN 1992-1-2 «Progettazione delle strutture di **calcestruzzo** – Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio»

✓EN 1993-1-2 «Progettazione delle strutture di **acciaio** – Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio»

✓EN 1994-1-2 «Progettazione delle strutture **miste acciaio calcestruzzo** – Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio»

✓EN 1995-1-2 «Progettazione delle strutture di **legno** – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»

✓EN 1996-1-2 «Progettazione delle strutture di **muratura** – Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio»

✓EN 1999-1-2 «Progettazione delle strutture di **alluminio** – Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio»

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

D.1 Le tabelle seguenti propongono delle condizioni sufficienti per la classificazione di elementi costruttivi resistenti al fuoco. Dette condizioni non costituiscono un obbligo qualora si proceda alla determinazione delle prestazioni di resistenza al fuoco secondo gli altri metodi di cui all'articolo 2 commi 4 e 5 del presente decreto. I valori contenuti nelle tabelle sono il risultato di campagne sperimentali e di elaborazioni numeriche e si riferiscono alle tipologie costruttive e ai materiali di maggior impiego.

Detti valori pur essendo cautelativi, non consentono estrapolazioni o interpolazioni tra gli stessi ovvero modifiche delle condizioni di utilizzo.

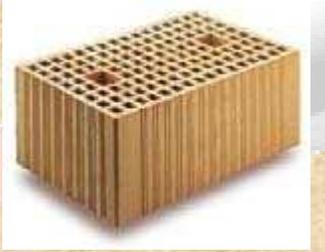
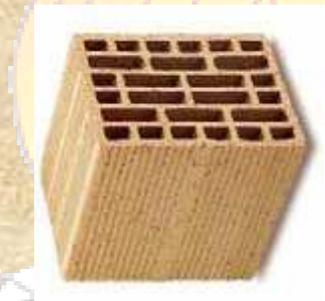
D.2 L'uso delle tabelle è strettamente limitato alla classificazione di elementi costruttivi per i quali è richiesta la resistenza al fuoco nei confronti della curva temperatura-tempo standard e delle altre azioni meccaniche previste in caso di incendio.

D.3 Altre tabelle di natura sperimentale o analitica diverse da quelle sotto esposte non ricadono tra quelle previste all'articolo 2 comma 6 del presente decreto.

D.4 Murature non portanti di blocchi

D.4.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di **murature di blocchi di laterizio** (escluso l'intonaco) sufficienti a garantire i requisiti **EI** per le classi indicate esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m
- presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco



| Classe | Blocco con percentuale di foratura > 55 % | | Blocco con percentuale di foratura < 55 % | |
|--------|---|---------------------------------|---|---------------------------------|
| | Intonaco normale | Intonaco protettivo antincendio | Intonaco normale | Intonaco protettivo antincendio |
| 30 | $s = 120$ | 80 | 100 | 80 |
| 60 | $s = 150$ | 100 | 120 | 80 |
| 90 | $s = 180$ | 120 | 150 | 100 |
| 120 | $s = 200$ | 150 | 180 | 120 |
| 180 | $s = 250$ | 180 | 200 | 150 |
| 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

D.4 Murature non portanti di blocchi

D.4.2 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di **blocchi di calcestruzzo normale** (escluso l'intonaco) sufficienti a garantire i requisiti **EI** per le classi indicate esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m
- facciavista o con 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco.



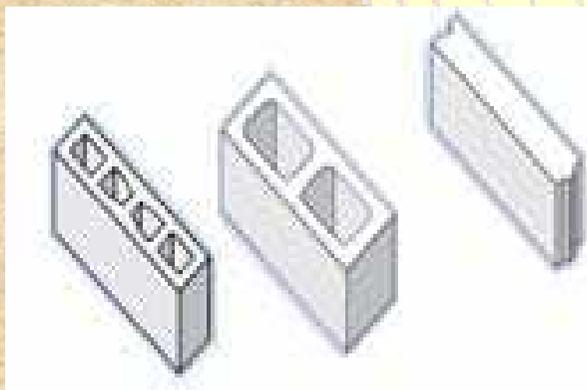
| Classe | Blocco con fori monocamera | Blocco con fori multicamera o pieno | Blocco con fori mono o multicamera o pieno | |
|--------|----------------------------|-------------------------------------|--|---------------------------------|
| | | | Intonaco normale | Intonaco protettivo antincendio |
| 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%)

D.4 Murature non portanti di blocchi

D.4.3 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di **murature di blocchi di calcestruzzo leggero** (massa volumica netta non superiore a 1700 kg/m^3) sufficienti a garantire i requisiti **EI** per le classi indicate esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m.



| Class e | 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%) | | |

D.4 Murature non portanti di blocchi

D.4.4 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di **murature di blocchi di pietra squadrata** sufficienti a garantire i requisiti **EI** per le classi indicate esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m.

| Class e | Blocco pieno |
|------------|--------------|
| 30 | S = 150 |
| 60 | S = 150 |
| 90 | S = 250 |
| 120 | S = 250 |
| 180 | S = 360 |
| 240 | S = 360 |

Circolare 12 febbraio 2008 sulle murature portanti

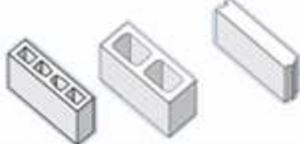
Circolare

La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di **murature portanti** di blocchi (escluso l'intonaco) sufficienti a garantire i requisiti **REI** per le classi indicate, esposte su un lato, con le seguenti limitazioni che dovranno comunque essere rispettate:

-rapporto $h/s \leq 20$

- $h \leq 8$

dove h è l'altezza della parete fra due solai(o elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai)

| MURATURA PORTANTE | | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Materiale | Tipo di blocco | Esempio | Classi (REI) | | | | | |
| | | | 30 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 |
| Laterizio | Pieno (foratura $\leq 15\%$) |  | 120 | 150 | 170 | 200 | 240 | 300 |
| Laterizio (*) | Sempieno e forato (15% < foratura $\leq 55\%$) |  | 170 | 170 | 200 | 240 | 280 | 330 |
| Calcestruzzo | Pieno, semipieno e forato (foratura $\leq 55\%$) |  | 170 | 170 | 170 | 200 | 240 | 300 |
| Calcestruzzo leggero (**) | Pieno, semipieno e forato (foratura $\leq 55\%$) |  | 170 | 170 | 170 | 200 | 240 | 300 |
| Pietra squadrata | Pieno (foratura $\leq 15\%$) |  | 170 | 170 | 250 | 280 | 360 | 400 |

(*) Presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero di 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco; i valori in tabella si riferiscono agli elementi di laterizio sia normale che alleggerito in pasta
 (**) Massa volumica netta non superiore a 1700 kg/m³.

D.5 Solette piene e solai alleggeriti

D.5.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore totale H di **solette e solai**, della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito **R** per le classi indicate.

| Classe | 30 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 |
|--|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Solette piene con armatura monodirezionale | $H = 80 / a = 10$ | 120 / 20 | 120 / 30 | 160 / 40 | 200 / 55 | 240 / 65 |
| Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo ⁽¹⁾ | $H = 80 / a = 10$ | 120 / 20 | 120 / 30 | 160 / 40 | 200 / 55 | 240 / 65 |
| Solai a travetti con alleggerimento ⁽²⁾ | $H = 160 / a = 15$ | 200 / 30 | 240 / 35 | 240 / 45 | 300 / 60 | 300 / 75 |
| Solai a lastra con alleggerimento ⁽³⁾ | $H = 160 / a = 15$ | 200 / 30 | 240 / 35 | 240 / 45 | 300 / 60 | 300 / 75 |

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di H e a ne devono tenere conto nella seguente maniera: 10 mm di intonaco normale (definizione in D.4.1) equivale ad 10 mm di calcestruzzo; 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in D.4.1) equivale a 20 mm di calcestruzzo. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

- (1) In caso di lamiera grecata H rappresenta lo spessore medio della soletta. Il valore di a non comprende lo spessore della lamiera. La lamiera ha unicamente funzione di cassero. In caso contrario la lamiera va protetta secondo quanto indicato in D.7.1
- (2) Deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm.
- (3) In caso di alleggerimento in polistirene o materiali affini prevedere opportuni sfoghi delle sovrappressioni.

D.5 Solette piene e solai alleggeriti

D.5.2 Per garantire i requisiti di tenuta e isolamento i solai di cui alla tabella D.5.1 devono presentare uno strato pieno di materiale isolante, non combustibile e con conducibilità termica non superiore a quella del calcestruzzo, di cui almeno una parte in calcestruzzo armato. La tabella seguente riporta i valori minimi (mm.)  dello spessore h dello strato di materiale isolante e della parte d di c.a., sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate.

| Classe | 30 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 |
|--------------------|-------------------|---------|----------|----------|----------|----------|
| Tutte le tipologie | $h = 60 / d = 40$ | 60 / 40 | 100 / 50 | 100 / 50 | 150 / 60 | 150 / 60 |

In presenza di intonaco i valori di h e di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. In ogni caso a non deve mai essere inferiore a 40 mm.

In presenza di strati superiori di materiali di finitura incombustibile (massetto, malta di allettamento, pavimentazione, etc.) i valori di h ne possono tener conto

D.6 Travi, pilastri e pareti in calcestruzzo armato ordinario e precompresso

D.6.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) della larghezza b della sezione, della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta e della larghezza d'anima b_w di travi con sezione a larghezza variabile sufficienti a garantire il requisito **R per le classi indicate di travi semplicemente appoggiate**. Per travi con sezione a larghezza variabile b è la larghezza in corrispondenza della linea media delle armature tese.

| Classe | Combinazioni possibili di b e a | | | | b_w |
|--------|-------------------------------------|----------|----------|----------|-------|
| 30 | $b = 80 / a = 25$ | 120 / 20 | 160 / 15 | 200 / 15 | 80 |
| 60 | $b = 120 / a = 40$ | 160 / 35 | 200 / 30 | 300 / 25 | 100 |
| 90 | $b = 150 / a = 55$ | 200 / 45 | 300 / 40 | 400 / 35 | 100 |
| 120 | $b = 200 / a = 65$ | 240 / 60 | 300 / 55 | 500 / 50 | 120 |
| 180 | $b = 240 / a = 80$ | 300 / 70 | 400 / 65 | 600 / 60 | 140 |
| 240 | $b = 280 / a = 90$ | 350 / 80 | 500 / 75 | 700 / 70 | 160 |

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di b e a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

D.6.2 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) del lato più piccolo b di pilastri a sezione rettangolare ovvero del diametro di pilastri a sezione circolare e della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate di pilastri esposti su uno o più lati che rispettano le seguenti limitazioni:

- lunghezza effettiva del pilastro (da nodo a nodo) = 6 m (per pilastri di piani intermedi) ovvero = 4,5 m (per pilastri dell'ultimo piano);
- area complessiva di armatura
- $A_s = 0,04 A_c$ area efficace della sezione trasversale del pilastro

| Classe | Esposto su più lati | | Esposto su un lato |
|--------|---------------------|-----------|--------------------|
| 30 | $B = 200 / a = 30$ | 300 / 25- | 160 / 25 |
| 60 | $B = 250 / a = 45$ | 350 / 40 | 160 / 25 |
| 90 | $B = 350 / a = 50$ | 450/40 | 160 / 25 |
| 120 | $B = 350 / a = 60$ | 450 / 50 | 180 / 35 |
| 180 | $B = 450 / a = 70$ | - | 230 / 55 |
| 240 | - | - | 300 / 70 |

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

D.6.3 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s e della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito **REI** per le classi indicate di **pareti portanti** esposte su uno o due lati che rispettano le seguenti limitazioni:

-altezza effettiva della parete (da nodo a nodo) = 6 m (per pareti di piani intermedi) ovvero = 4,5 m (per pareti dell'ultimo piano);

| Classe | Esposto su un lato | Esposto su due lati |
|--------|--------------------|---------------------|
| 30 | $s = 120 / a = 10$ | 120 / 10 |
| 60 | $s = 130 / a = 10$ | 140 / 10 |
| 90 | $s = 140 / a = 25$ | 170 / 25 |
| 120 | $s = 160 / a = 35$ | 220 / 35 |
| 180 | $s = 210 / a = 50$ | 270 / 55 |
| 240 | $s = 270 / a = 60$ | 350 / 60 |

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

D.6.4 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s sufficiente a garantire il requisito **EI** per le classi indicate di **pareti** non portanti esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza effettiva della parete (da nodo a nodo) = 6 m (per pareti di piani intermedi) ovvero = 4,5 m (per pareti dell'ultimo piano);
- rapporto tra altezza di libera inflessione e spessore inferiore a 40

| Classe | Esposto su un lato |
|--------|--------------------|
| 30 | $s = 60$ |
| 60 | $s = 80$ |
| 90 | $s = 100$ |
| 120 | $s = 120$ |
| 180 | $s = 150$ |
| 240 | $s = 180$ |

D.7 Travi, tiranti e colonne di acciaio

D.7.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di alcune tipologie di **rivestimento protettivo** sufficienti a garantire il requisito **R** per le classi indicate di **travi** semplicemente appoggiate, **tiranti e colonne** al variare del fattore di sezione S/V (m^{-1}) (*Superficie esposta all'incendio*) con esclusione dei profili di classe IV e potendo trascurare improvvisi fenomeni di instabilità. Per le colonne valgono le seguenti limitazioni ulteriori:

-lunghezza effettiva della colonna (da nodo a nodo) = 4,5 m (per colonne di piani intermedi) ovvero = 3,0 m (per colonne dell'ultimo piano).

Il contributo dei rivestimenti protettivi, presenti nelle tabelle, può essere considerato nell'ambito del presente metodo, purché il produttore, sulla base di idonee esperienze sperimentali, dichiari sotto la propria responsabilità, che il sistema protettivo garantisce le prestazioni definite in dette tabelle, nonché aderenza e coesione per tutto il tempo necessario e ne fornisca le indicazioni circa i cicli di posa o di installazione.

Tale possibilità decade con l'obbligo della marcatura CE dei sistemi protettivi, prevista in conformità alla pertinenti specifiche tecniche ovvero dopo 3 anni dall'entrata in vigore del presente

s_t è lo spessore in mm del rivestimento di travi e tiranti
 s_c è lo spessore in mm del rivestimento di colonne

| INTONACO NORMALE | | | | | | |
|------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Classe | Fattore di sezione (m ¹) | | | | | |
| | < 50 | < 100 | < 150 | < 200 | < 250 | < 300 |
| 30 | $s_t = 10$ | 10 | 10 | 15 | 20 | 20 |
| | $s_c = 10$ | 15 | 20 | 25 | 25 | 30 |
| 60 | $s_t = 10$ | 20 | 25 | 35 | 40 | 45 |
| | $s_c = 15$ | 25 | 35 | 45 | 55 | 65 |
| 90 | $s_t = 15$ | 30 | 45 | 55 | 65 | 75 |
| | $s_c = 25$ | 40 | 55 | 75 | - | - |
| 120 | $s_t = 20$ | 45 | 60 | 75 | - | - |
| | $s_c = 30$ | 55 | - | - | - | - |
| 180 | $s_t = 35$ | 65 | - | - | - | - |
| | $s_c = 50$ | - | - | - | - | - |
| 240 | $s_t = 50$ | - | - | - | - | - |
| | $s_c = 70$ | - | - | - | - | - |

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 | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Classe | Fattore di sezione (m ¹) | | | | | |
| | < 50 | < 100 | < 150 | < 200 | < 250 | < 300 |
| 30 | $s_t = 10$ | 10 | 10 | 10 | 15 | 20 |
| | $s_c = 10$ | 10 | 15 | 15 | 20 | 25 |
| 60 | $s_t = 10$ | 10 | 20 | 25 | 30 | 40 |
| | $s_c = 10$ | 20 | 30 | 35 | 40 | 50 |
| 90 | $s_t = 15$ | 25 | 35 | 45 | 55 | 65 |
| | $s_c = 20$ | 35 | 45 | 60 | 75 | - |
| 120 | $s_t = 15$ | 35 | 50 | 65 | 75 | - |
| | $s_c = 25$ | 45 | 65 | - | - | - |
| 180 | $s_t = 25$ | 55 | 75 | - | - | - |
| | $s_c = 35$ | 65 | - | - | - | - |
| 240 | $s_t = 35$ | 70 | - | - | - | - |
| | $s_c = 50$ | - | - | - | - | - |

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

| INTONACO PROTETTIVO ANTINCENDIO LEGGERO | | | | | | |
|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Classe | Fattore di sezione (m ²) | | | | | |
| | < 50 | < 100 | < 150 | < 200 | < 250 | < 300 |
| 30 | s _t = 10 s _c = 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 |
| 60 | s _t = 10 s _c = 10 | 10 | 15 | 20 | 25 | 25 |
| 90 | s _t = 10 s _c = 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| 120 | s _t = 15 s _c = 20 | 25 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 180 | s _t = 20 s _c = 30 | 35 | 50 | 60 | 65 | 70 |
| 240 | s _t = 30 s _c = 40 | 50 | 65 | - | - | - |

Intonaco leggero a base di fibre o inerti minerali espansi e leganti, caratterizzato da una massa volumica compresa tra 300 e 600 kg/m³

| PANNELLI DI FIBRE MINERALI | | | | | | |
|----------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Classe | Fattore di sezione (m ²) | | | | | |
| | < 50 | < 100 | < 150 | < 200 | < 250 | < 300 |
| 30 | s _t = 15 s _c = 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 |
| 60 | s _t = 15 s _c = 15 | 15 | 25 | 35 | 40 | 45 |
| 90 | s _t = 15 s _c = 20 | 25 | 40 | 50 | 55 | 65 |
| 120 | s _t = 20 s _c = 30 | 40 | 55 | 65 | 75 | - |
| 180 | s _t = 35 s _c = 50 | 60 | - | - | - | - |
| 240 | s _t = 45 s _c = 65 | - | - | - | - | - |

Pannello composto da fibre di silicati, lana di roccia, lana minerale e simili fibre incombustibili (con esclusione della fibra di vetro) caratterizzato da una massa volumica compresa tra 150 e 300 kg/m³

| LASTRE DI GESSO RIVESTITO | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Classe | Fattore di sezione (m ²) | | | | | |
| | < 50 | < 100 | < 150 | < 200 | < 250 | < 300 |
| 30 | s _t = 10 | 10 | 10 | 15 | 15 | 20 |
| | s _c = 10 | 15 | 15 | 20 | 20 | 25 |
| 60 | s _t = 10 | 15 | 20 | 25 | 25 | 30 |
| | s _c = 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| 90 | s _t = 20 | 25 | 30 | 35 | 35 | 40 |
| | s _c = 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 120 | s _t = 25 | 35 | 40 | 45 | 45 | 50 |
| | s _c = 30 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| 180 | s _t = 35 | 45 | 55 | 55 | 60 | 65 |
| | s _c = 45 | 55 | 65 | 65 | 70 | - |
| 240 | s _t = 45 | 55 | 65 | 70 | - | - |
| | s _c = 55 | 70 | - | - | - | - |

Lastra di gesso rivestito tipo antincendio caratterizzata da una massa volumica compresa tra 750 e 900 kg/m³

| LASTRE DI CALCIO SILICATO | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Classe | Fattore di sezione (m ²) | | | | | |
| | < 50 | < 100 | < 150 | < 200 | < 250 | < 300 |
| 30 | s _t = 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 15 |
| | s _c = 10 | 10 | 15 | 15 | 20 | 20 |
| 60 | s _t = 10 | 15 | 15 | 20 | 25 | 25 |
| | s _c = 10 | 20 | 25 | 25 | 30 | 35 |
| 90 | s _t = 15 | 25 | 25 | 30 | 35 | 35 |
| | s _c = 20 | 30 | 35 | 35 | 40 | 45 |
| 120 | s _t = 20 | 30 | 35 | 40 | 45 | 45 |
| | s _c = 25 | 35 | 45 | 50 | 55 | 55 |
| 180 | s _t = 30 | 40 | 50 | 55 | 60 | 60 |
| | s _c = 40 | 55 | 60 | 65 | 65 | 70 |
| 240 | s _t = 40 | 55 | 60 | 65 | 65 | 70 |
| | s _c = 50 | 70 | 75 | - | - | - |

Lastra di calcio silicato caratterizzata da una massa volumica compresa tra 800 e 900 kg/m³

D.M. 7 AGOSTO 2012

nota 31.10. 2012

aggiornamento modulistica



PIN 2-2 2012 CERT REI



PIN 2-3 2012 DICH PROD



LC 643 2014 Chiarimenti



D.M. 7 AGOSTO 2012

- ✓ La certificazione è un'attestazione di veridicità
- ✓ La certificazione è un atto nel quale si dichiara che quanto è stato scritto corrisponde a verità, quindi, ad esempio, che le resistenze al fuoco dichiarate sono vere e che la documentazione è esaustiva al fine di rendere “vero” quanto è stato affermato.
- ✓ La dichiarazione è un atto che esprime la volontà di far conoscere ad altri *fatti o documenti di cui si è venuti in possesso o di cui si ha conoscenza.*

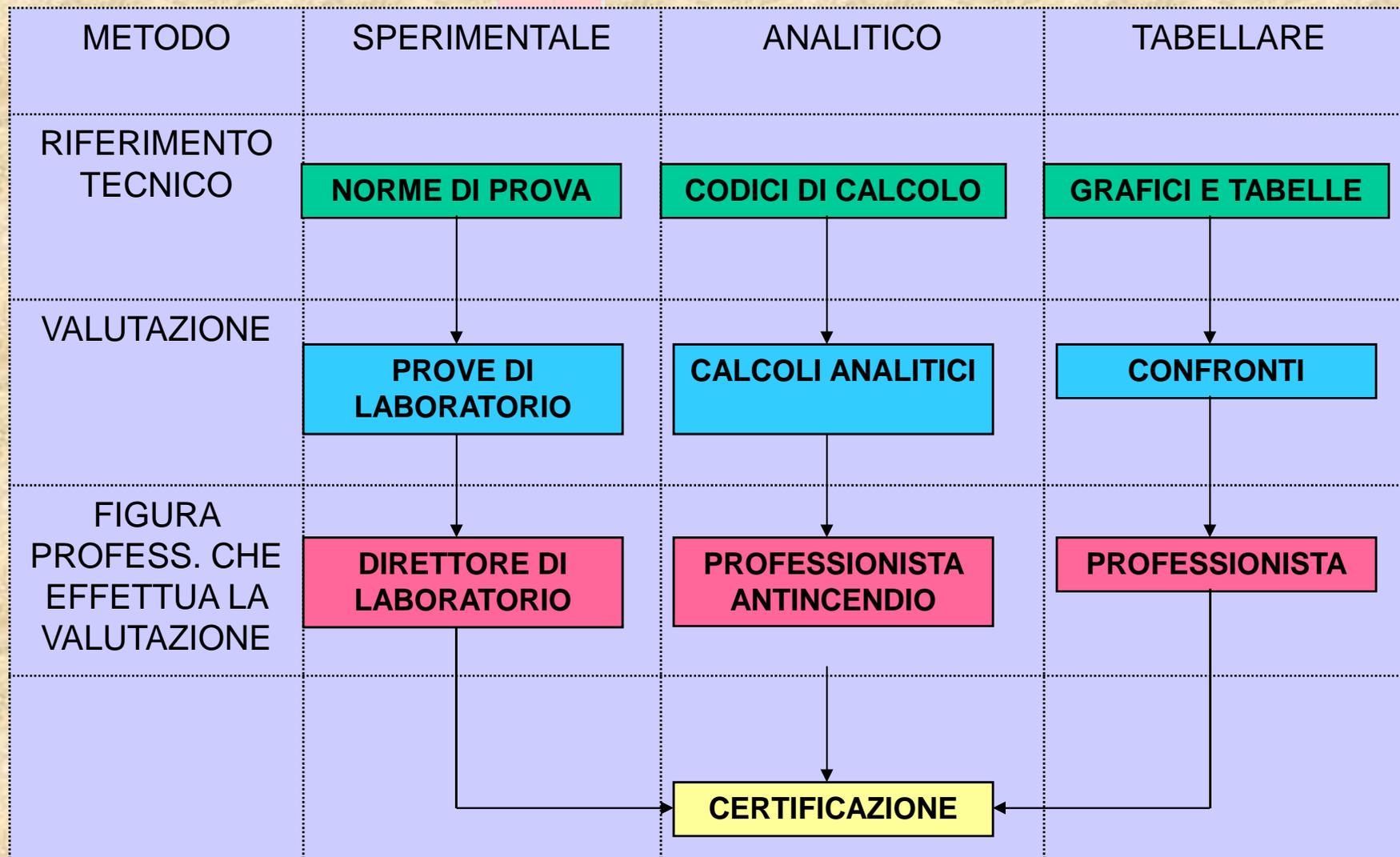
D.M. 7 AGOSTO 2012

Firmare una **dichiarazione** è un atto importante

Firmare una **certificazione** (o **asseverazione**) è una fortissima assunzione di responsabilità

entrambe hanno conseguenze penali

VALUTAZIONE E CERTIFICAZIONE schema finale



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**

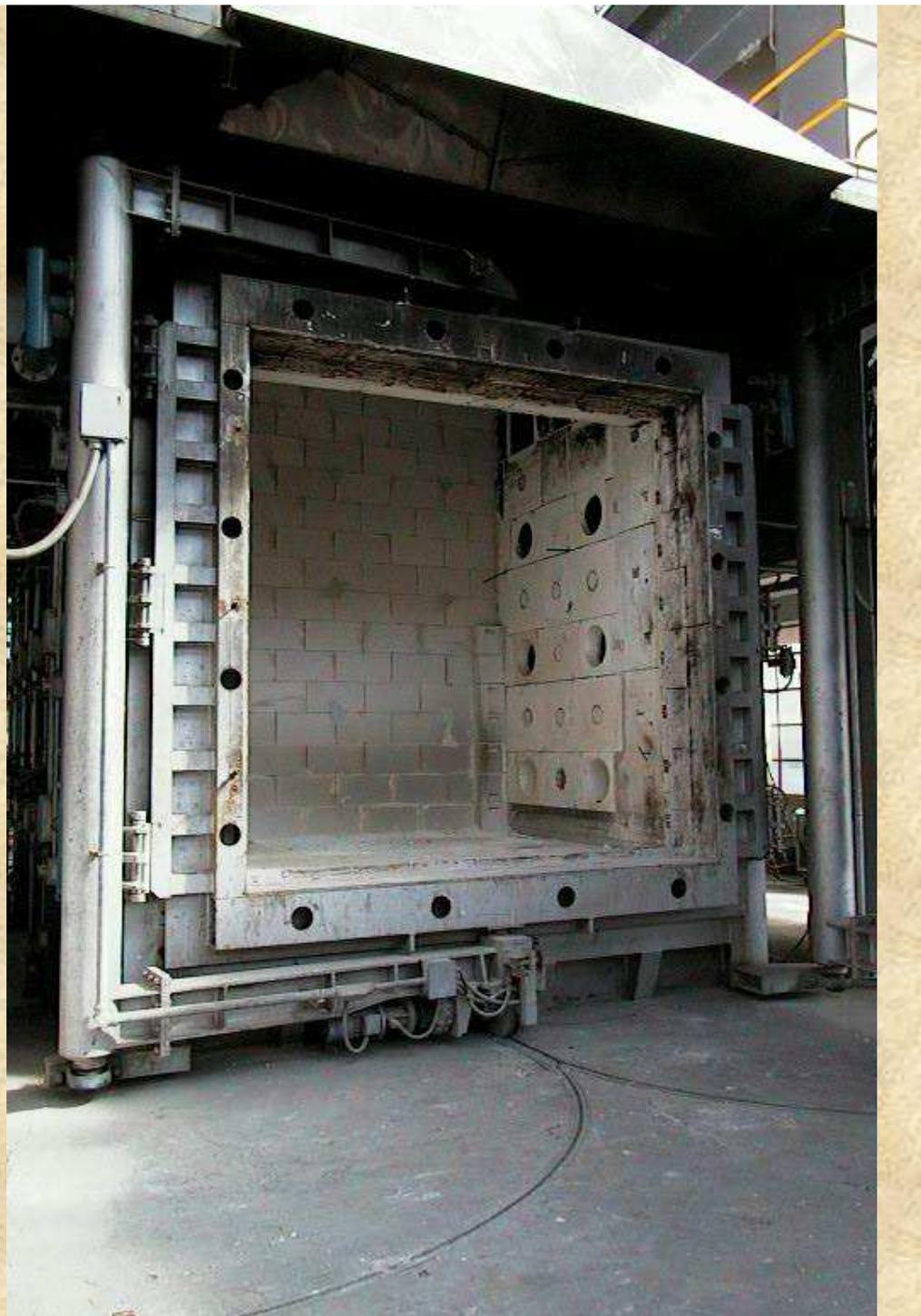
Necessitano di valutazione esperta se realizzati nel **campo di applicazione estesa del risultato di prova**

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

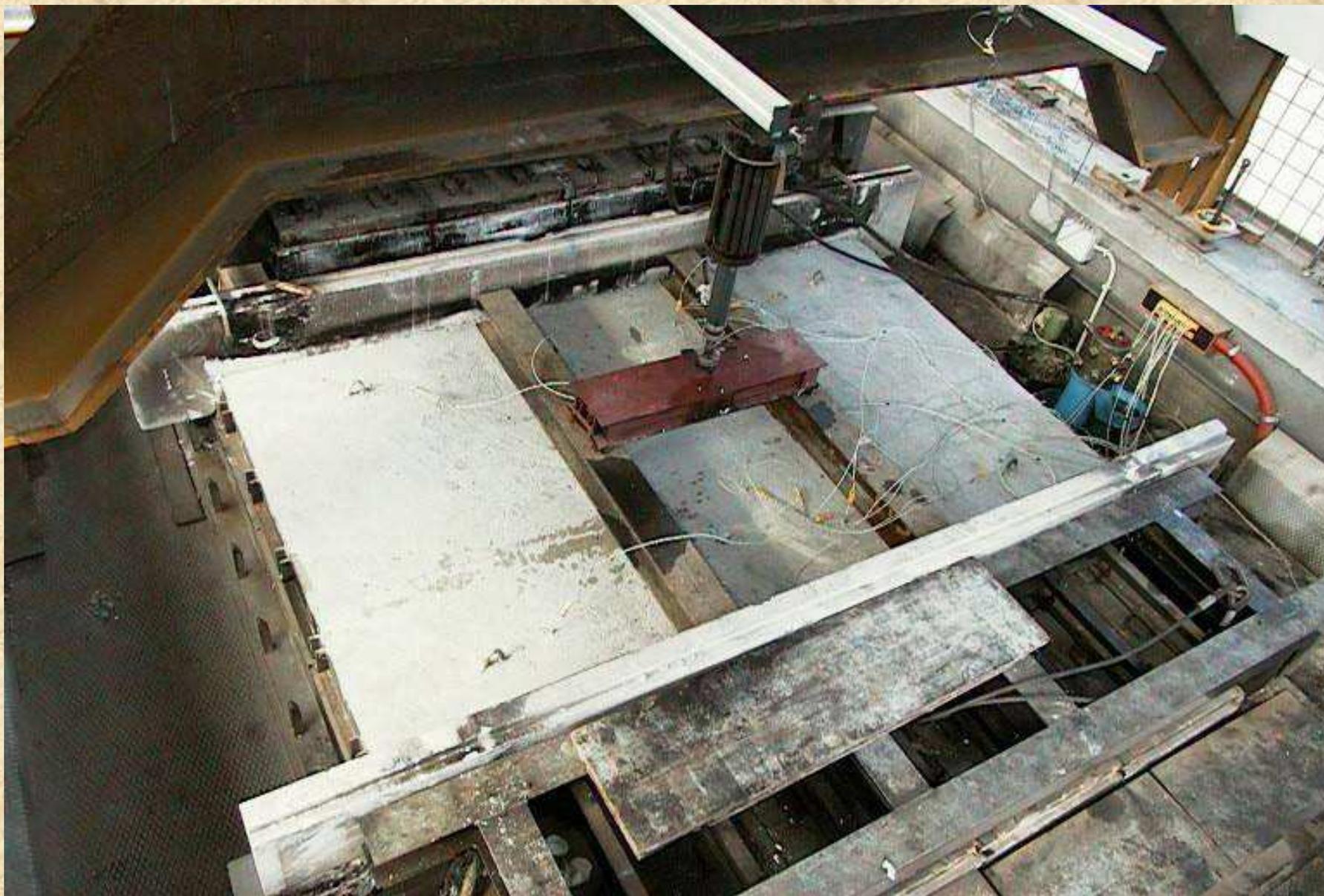
**Forno verticale per
prove di Resistenza al
Fuoco**



Forno orizzontale per prove di Resistenza al Fuoco



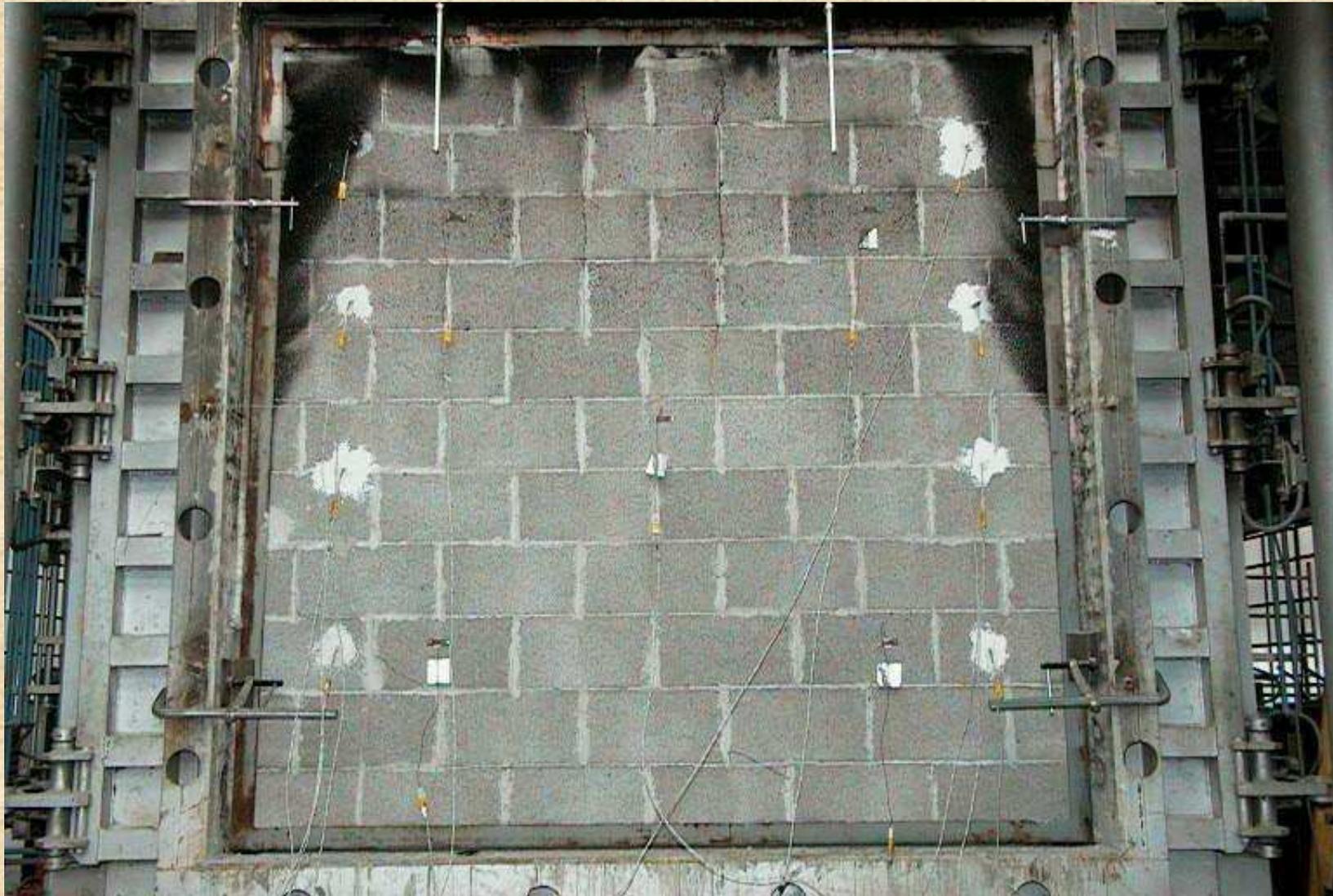
Forno orizzontale per prove di Resistenza al Fuoco



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)



Muro di laterizio forato con intonaco e vernice intumescente (2)



Trave di acciaio protetta da intonaco isolante (2)



Controsoffitto sospeso (2)



Solaio di c.a. tipo predalle protetto da intonaco (2)



METODO ANALITICO

Metodo di valutazione dei requisiti R,E,I di un prodotto resistente al fuoco attraverso uno o più calcoli analitici condotti secondo riconosciuti codici di calcolo anche attraverso l'uso di [programmi di calcolo automatico](#)

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

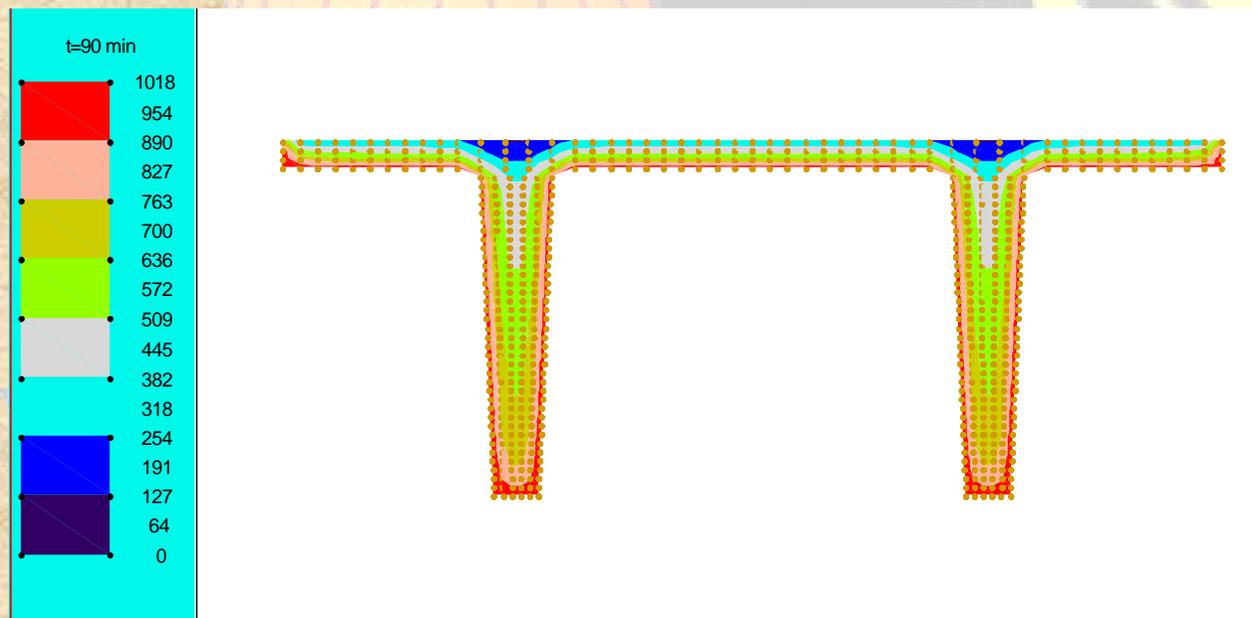
$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \lambda \Delta_2 T = \operatorname{div} \lambda (\operatorname{grad} T) \quad \left\{ \begin{array}{l} t=0 \quad T=T_0=20 \text{ } ^\circ\text{C} \\ t>0 \\ -\lambda \frac{\partial T}{\partial n} = \alpha_c (T_g - T_c) + \sigma \varepsilon \left[\left(\frac{T_g + 273}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_c + 273}{100} \right)^4 \right] \end{array} \right.$$

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

Programma agli elementi finiti per elementi di c.a.

Mappatura termica della sezione esposta all'incendio



Verifica allo slu della sezione ridotta

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)



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

59100 Prato - Via Paronese, 100

Tel. Uff. 0574/6278266

Fax Segr. 0574/6278251

e.mail: gennaro.senatore@vigilfuoco.it

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

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco



I.A.E. Ing. Gennaro SENATORE