



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO



Promat



## “Certificazioni di resistenza al fuoco CERT REI: il metodo sperimentale

**Claudio Traverso**

Resistenza al fuoco delle strutture e  
degli elementi di compartimentazione  
Certificazioni di tipo sperimentale



**PALERMO**

**03 dicembre 2015**



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Panorama normativo

## Costruzioni

Attività soggette  
a procedure relative alla P.I. (A,  
B, C)  
DM 151/2011

Attività soggette al

Tutte le altre  
costruzioni

Attività normate  
(A)

nece  
norm

**Prestazioni**  
D.M.16/2/07  
(Norme tecniche e prevenzione  
Incendi per le attività relative)

Testo Unico  
D.M. 14 / 1 /2008

DM 7  
Agosto 2012

MOD.PIN 2.2 – 2012 CERT.REI  
MOD. PIN- 2.3\_2014  
DICH. PROD.

DCPST 200  
31/10/2012





ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# La **certificazione** di resistenza al fuoco

MOD. PIN 2.2 - 2012\_ CERT. REI

Rif. Pratica VV.F. n. \_\_\_\_\_

**CERTIFICAZIONE DI RESISTENZA AL FUOCO DI  
PRODOTTI/ELEMENTI COSTRUTTIVI IN OPERA  
(CON ESCLUSIONE DELLE PORTE E DEGLI ELEMENTI DI CHIUSURA)**

Il sottoscritto professionista abilitato \_\_\_\_\_  
accetta di \_\_\_\_\_  
scritto negli atti del ministero del lavoro di viale di 42 n. 15, in forza del D.Lgs. 1/2008  
che stabilisce \_\_\_\_\_  
di norma e per gli effetti dell'art. 4 comma 4 del D.Lgs. 1/2008, nell'ambito delle competenze tecniche appo-  
prate per la professione di ingegnere, dopo aver consultato i regolamenti applicabili, certifica che il prodotto/elemento  
di cui si tratta è conforme ai requisiti di resistenza al fuoco previsti dal presente regolamento.

Descrizione del prodotto/elemento	Resistenza al fuoco (REI)	Classe di resistenza	Classe di reazione
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

MOD. PIN 2.2 - 2012\_ CERT. REI

Rif. Pratica VV.F. n.  
\_\_\_\_\_

**CERTIFICAZIONE DI RESISTENZA AL FUOCO DI  
PRODOTTI/ELEMENTI COSTRUTTIVI IN OPERA  
(CON ESCLUSIONE DELLE PORTE E DEGLI ELEMENTI DI CHIUSURA)**

(CON ESCLUSIONE DELLE PORTE E DEGLI ELEMENTI DI CHIUSURA)  
I MODALI PER LE VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO

Rif. Pratica V.V.F. n.  
\_\_\_\_\_

**CERTIFICAZIONE DI RESISTENZA AL FUOCO PER I PRODOTTI/ELEMENTI COSTRUTTIVI PORTANTI**  
(CON ESCLUSIONE DELLE PORTE E DEGLI ELEMENTI DI TRAVE)

Il sottoscritto professionista antincendio \_\_\_\_\_

iscritto al \_\_\_\_\_

iscritto negli elenchi del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

con ufficio in \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*maniera analoga la tabella.*

Timbro  
Professionista

Firma del professionista

**CERTIFICAZIONE**

dei prodotti/elementi costruttivi portanti e per cui si attesta che la resistenza al fuoco è stata verificata in laboratorio. Gli elementi costruttivi di cui al presente di tutta la documentazione tecnica necessaria. Il sottoscritto dichiara che la presente

- numero e posizione
- geometria
- materiali costituenti
- condizioni di incendio
- condizioni di carico e di
- costruttive e modalità

La presente certificazione è composta da \_\_\_\_\_ fogliate dal sottoscritto, nelle quali è contenuta la tabella.

Timbro  
Professionista

per gruppi di elementi riconducibili ad un elemento tipo. L'individuazione degli elementi funzionali degli elementi costruttivi che rappresentano (elementi portanti, separatori, pilastri, solai, muri, ecc.), di quelle costruttive (elementi di acciaio, di calcestruzzo, di valutazione adottata (sperimentale, analitica, tabellare) e della classe di resistenza.

certificato  
indicato nella...



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Qualche indicazione sul D.M. 16/2/07

## □ Art. 1. Campo di applicazione e definizioni

- Ai fini del presente decreto 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».

## □ Art. 2. Classificazione di resistenza al fuoco

- Le prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi possono essere determinate in base ai risultati di **prove, calcoli, confronti con tabelle.** (stessa definizione nel Codice)

## □ Art. 3. Prodotti per i quali è prescritta la classificazione di resistenza al fuoco

- I prodotti legalmente commercializzati in uno degli Stati della Unione europea e quelli provenienti dagli Stati contraenti l'accordo SEE e Turchia, possono essere impiegati in Italia in elementi costruttivi e opere in cui è prescritta la loro classe di resistenza al fuoco, **secondo l'uso conforme all'impiego previsto**, se muniti della marcatura CE prevista dalle specificazioni tecniche di prodotto.



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# DM 16 febbraio 2007

## Alla base della certificazione CERT REI

### □ Art. 2. Classificazione di resistenza al fuoco

- Le prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi possono essere determinate in base ai risultati di **prove, calcoli, confronti con tabelle.**

**Allegato  
B**

- In base ai risultati delle prove

**Allegato  
C**

- In base ai risultati del calcoli

**Allegato  
D**

- In base a confronti con tabelle

DM 3/8/2015

Capitolo S.2

S 2.13 Prove

S.2.14 Calcoli

S.2.15 Tabelle



# Elementi portanti

## elementi strutturali (acciaio, calcestruzzo, misti, ecc.)

progetto presentato <i>prima</i> del	sperimentale	analitico (+ <i>protettivi</i> )	tabellare
25-set-07	Circolare 91/61	UNI 9502-3-4 - parametri termofisici riportati nella <b>norma stessa</b> (se esistenti)	Circolare 91/61
progetto presentato <b>dopo</b> il	sperimentale	analitico (+ <i>protettivi</i> )	tabellare
25-set-07	Circ. 91/61; norme EN 1365-X; Fascicoli tecnici	<b>UNI 9502-3-4</b> parametri termofisici protettivi riportati nella <b>norma stessa</b> (solo per <i>intumescenti</i> calcolati con EN/V 13381-x)	DM 16-2-07
25-set-08	Circ.91/61 ( <i>emessi dopo il 31 dicembre 1985</i> ); EN 1365-X, Fascicoli tecnici	<b>UNI 9502-3-4</b> parametri termofisici protettivi riportati nella <b>norma stessa</b> (solo per <i>intumescenti</i> calcolati con EN/V 13381-x)	DM 16-2-07
25-set-10	Circ.91/61 ( <i>emessi dopo il 31 dicembre 1995</i> ); EN 1365-X, Fascicoli tecnici	<b>UNI 9502-3 4</b> parametri termofisici protettivi calcolati con <b>EN/V 13381-x</b>	DM 16-2-07
25-set-12	EN 1365-X, Fascicoli tecnici	<b>UNI 9502-3-4</b> parametri termofisici protettivi calcolati con <b>EN/V 13381-x</b>	DM 16-2-07
11-apr-13	EN 1365-X, Fascicoli tecnici	<b>UNI-ENV 1992-1-2</b> parametri termofisici protettivi calcolati con <b>EN/V 13381-x</b>	DM 16-2-07



# Elementi non portanti

## elementi non portanti (pareti, soffitti, barriere passive, canali, estrattori, ecc.)

progetto presentato <i>prima</i> del	<i>sperimentale</i>	<i>analitico</i>	<i>tabellare</i>
25-set-07	Circolare 91	UNI 9502-3-4	Circ.91/61
progetto presentato <b>dopo</b> il	<i>sperimentale</i>	<i>analitico</i>	<i>tabellare</i>
25-set-07	Circ.91/61; EN 1364-X; EN 1366-X; Fascicoli tecnici	UNI 9502-3-4 oppure EC 1992/3/4...-1-2	DM 16-2-07
25-set-08	Circ.91/61 ( <i>emessi dopo il 31 dicembre 1985</i> ); EN 1364-X; EN 1366-X; Fascicoli tecnici	UNI 9502-3-4 oppure EC 1992/3/4...-1-2	DM 16-2-07
25-set-10	Circ.91/61 ( <i>emessi dopo il 31 dicembre 1995</i> ) EN 1364-X; EN 1366-X; Fascicoli tecnici	UNI 9502-3-4 oppure EC 1992/3/4...-1-2	DM 16-2-07
25-set-12	EN 1364-X; EN 1366-X; Fascicoli tecnici	UNI 9502-3-4 oppure EC 1992/3/4...-1-2	DM 16-2-07
11-apr-13	EN 1364-X; EN 1366-X; Fascicoli tecnici	UNI ENV 1992/3/4...-1-2	DM 16-2-07



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## Il nostro strumento...

### **Allegato B**

- In base ai risultati delle prove

### **Allegato C**

- In base ai risultati del calcoli

### **Allegato D**

- In base a confronti con tabelle



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## DM 3 agosto 2015

Simbolo	Prestazione	Descrizione
R	Capacità portante	Capacità di un elemento strutturale di portare i carichi presenti in condizioni di incendio normalizzato, per un certo periodo di tempo
E	Tenuta	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di impedire il passaggio di fumi e gas caldi per un certo periodo di tempo, in condizioni di incendio normalizzate
I	Isolamento	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di impedire il passaggio calore di un incendio normalizzato per un certo periodo di tempo. A seconda dei limiti più o meno severi al trasferimento di calore, il requisito si specializza in $I_1$ o $I_2$ . L'assenza di indicazione al pedice sottintende il requisito $I_2$ .
W	Irraggiamento	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di limitare, per un certo periodo di tempo, l'irraggiamento termico da parte della superficie non esposta in condizioni di incendio normalizzate.
M	Azione meccanica	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di resistere all'impatto da parte di altri elementi senza perdere i requisiti di resistenza al fuoco.
C	Dispositivo automatico di chiusura	Capacità di chiusura di un varco da parte di un elemento costruttivo in condizioni normalizzate di incendio e di sollecitazione meccanica.



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Test EN prodotti con intrinseca resistenza al fuoco

- ❑ **EN 1364-1 (muri e pareti **non** portanti)**
- ❑ EN 1365-1 (muri e pareti portanti)
- ❑ **EN 1364-2 (soffitti **non** portanti)**
- ❑ EN 1365-2 (soffitti portanti)
- ❑ EN 1364- 3-6 (facciate)
- ❑ EN 1365-3 (travi)
- ❑ EN 1365- 4 (pilastri)
- ❑ **EN 1366-1 (canali di ventilazione)**
- ❑ EN 1366-2 (serrande tagliafuoco)
- ❑ *EN 1366- 3-4 (barriere passive)*
- ❑ *EN 1366-5 (cavedi)*
- ❑ EN 1366- 6 (pavimenti flottanti)
- ❑ **EN 1366- 8-9 (estrattori)**
- ❑ EN 1634-1-3 (porte)
- ❑ Ecc...



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Test EN

## Modalità per la classificazione in base ai risultati di prove

1. 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.
2. Le condizioni di esposizione, i criteri prestazionali e le procedure di classificazione da utilizzare nell'ambito delle prove di cui al comma 1, sono indicate nelle parti 2, 3 e 4 della norma EN 13501.
3. Le specifiche dei forni sperimentali, delle attrezzature di prova, degli strumenti di misura e di acquisizione, le procedure di campionamento, conservazione, condizionamento, invecchiamento, installazione e prova e le modalità di stesura del rapporto di prova sono indicate nelle norme EN o ENV, nelle loro versioni vigenti all'atto della prova, richiamate dalle parti 2, 3 e 4 della EN 13501.
4. Nel caso in cui una parte della EN 13501 oppure una delle norme EN o ENV in essa richiamate non sia ancora oggetto di una pubblicazione UNI, le prove sono effettuate e la classificazione rilasciata secondo le modalità seguenti:
  - a. si segue la norma EN o ENV prevista, se disponibile;



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Campo diretta applicazione

- *DM 16 febbraio 2007 – Art.1 . comma 6*
- Il campo di applicazione diretta del risultato della 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
- *(Codice PI: EN 13502 – EN1363-1,2)*



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## Norme EN - alcune definizioni

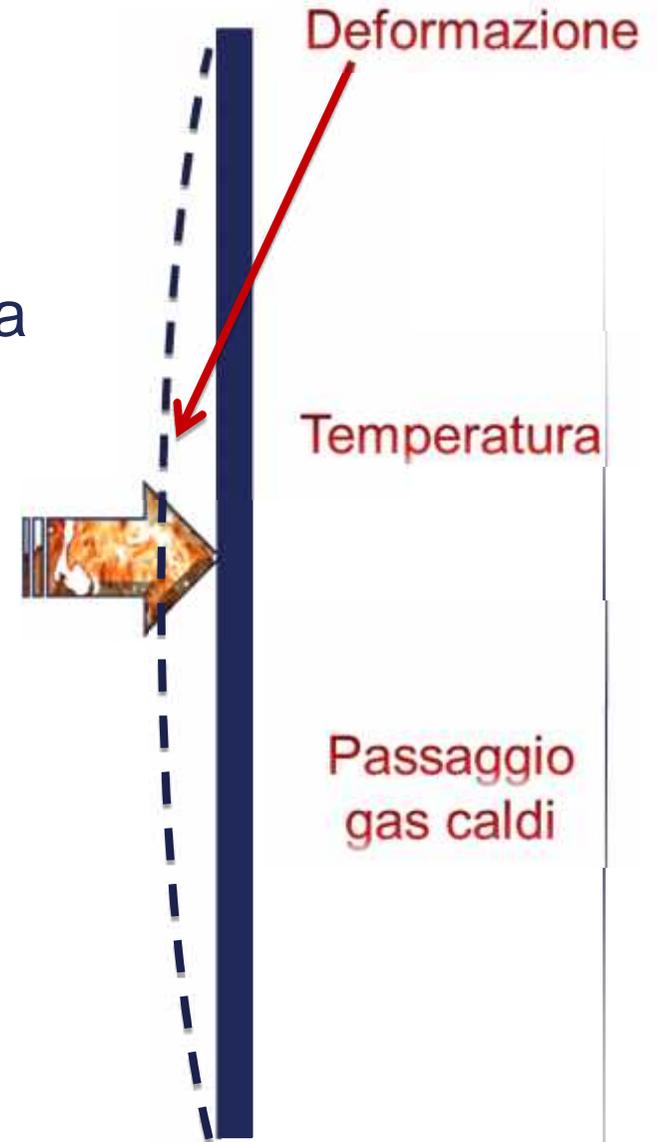
5. Il rapporto di classificazione è il documento, redatto in conformità ai modelli previsti nella norma EN 13501 da parte del laboratorio di prova, che attesta, sulla base di uno o più rapporti di prova, la classe del prodotto o dell'elemento costruttivo oggetto della prova. In caso di prodotti testati in base alle norme della serie EN 13381 il rapporto di classificazione è sostituito dal rapporto di valutazione.
6. Il rapporto di prova deve essere rilasciato per prodotti o elementi costruttivi completamente definiti e referenziati nel complesso e nelle parti componenti. Queste definizioni e referenze, riportate sul rapporto di prova da parte del laboratorio, devono essere fornite dal committente della prova e verificate dal laboratorio.



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

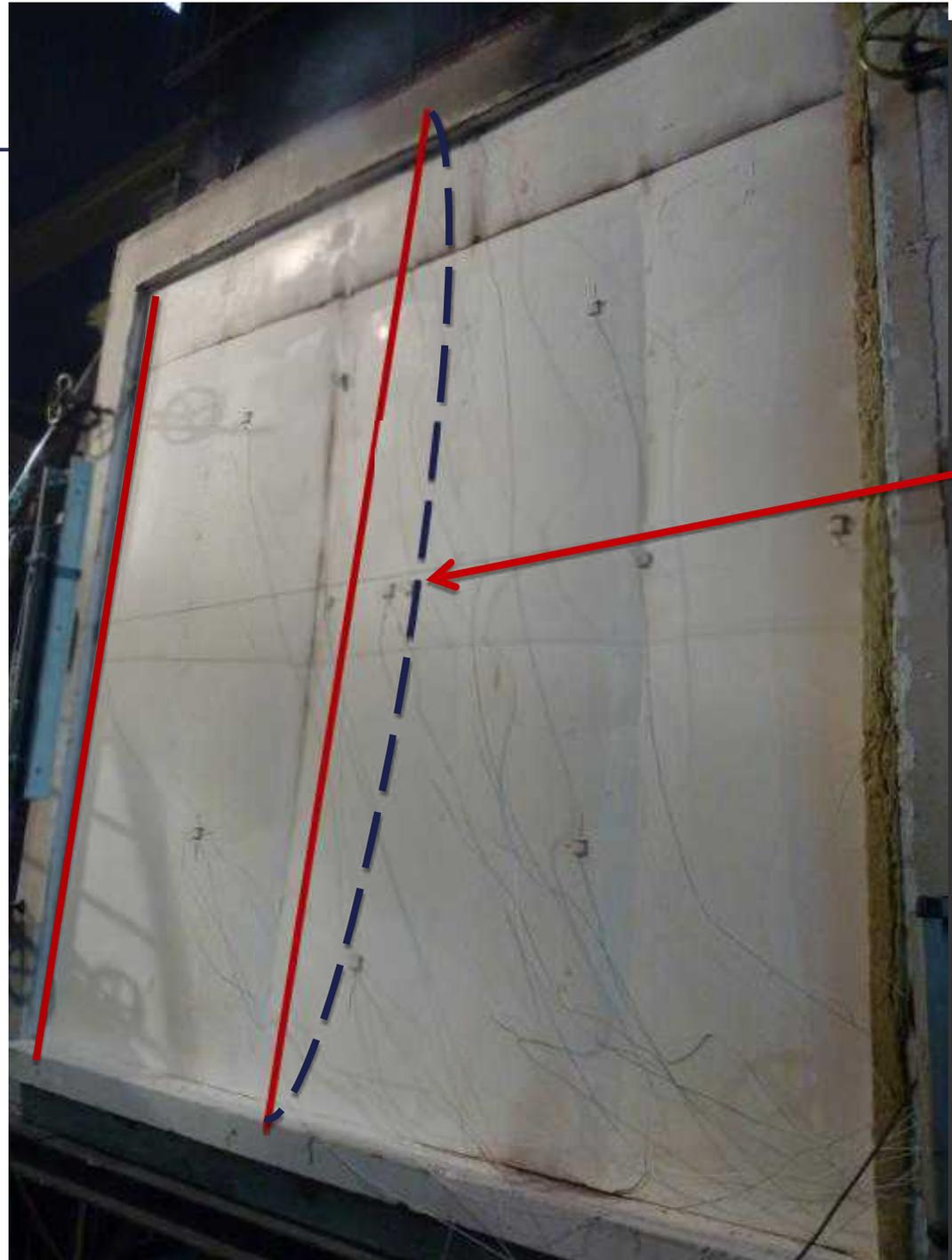
## Pareti non portanti: EN 1364-1

- Prova di una parete di grande dimensione, con giunto libero
- Verifica delle temperatura sulla faccia non esposta e delle deformazioni (flessione)





ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO



Deformazione  
massima



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## Classificazione e campo diretta applicazione

R	E	I	w		t		M	C	S	G	K
	E				120						
	E	I			120						

**EI 120**

### **Art. 13 Campo diretta applicazione**

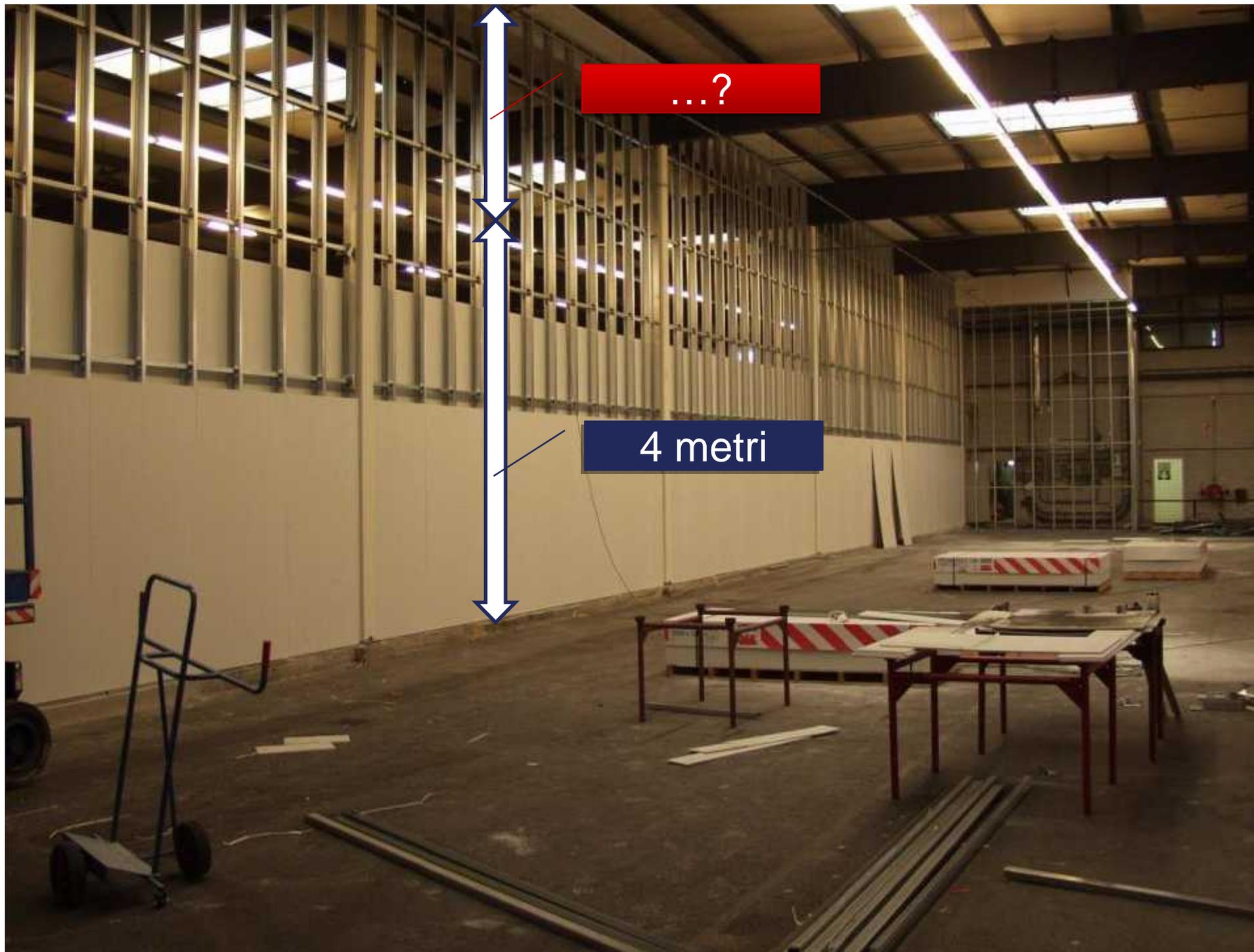
Diminuzione dell'altezza

- **Lunghezza infinita**
- **Portafrutti / scatole elettriche provate**
- **Aumento dello spessore delle lastre**
- **Aumento dell'isolante**
- **Aumento del numero montanti**
- **Altezza massima: 4 metri**
- ...



Tracce elettriche

26/06/2012



...?

4 metri



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## Fascicolo tecnico – D.M. 16.02.2007

B.8 In caso di variazioni del prodotto o dell'elemento costruttivo classificato, non previste dal campo di diretta applicazione del risultato di prova, **il produttore è tenuto a predisporre un fascicolo tecnico** contenente almeno la seguente documentazione:

B.8.1 **elaborati grafici** del prodotto modificato;

B.8.2 **relazione tecnica**, tesa a dimostrare il mantenimento della classe di resistenza al fuoco, basata su prove, calcoli e altre valutazioni...(secondo ExAp , se esistenti)

B.8.3 eventuali altre approvazioni...

B.8.4 **parere tecnico positivo** (*del laboratorio che ha effettuato la prova*) sulla completezza e correttezza delle ipotesi a supporto e delle valutazioni effettuate...

Il produttore è tenuto a conservare suddetto fascicolo tecnico e a renderlo disponibile per il professionista



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Esempio di Fascicolo tecnico

**ISTITUTO GIORDANO**  
Laboratorio di Ricerche e Prove  
**PARERE TECNICO POSITIVO**  
ai sensi del DM 14/06/2008 Allegato B punto 2.8.4  
R.D. Normativa Tecnica n. 302146  
Il Direttore dell'Ente  
G. G. G. G. G.

Fascicolo Tecnico  
**004/012/2012**

Preparato da:  
**Promat S.p.A Socio Unico**  
C.so Paganini 39/3  
16125 Genova – GE – Italia

**Pareti leggere di grandi dimensioni con lastre  
PROMATECT®200**

Spessore lastra: 20 mm  
Altezza massima parete: 12 metri  
Resistenza al fuoco: **EI 120 (EN 1364-1)**

Il fascicolo tecnico n. 004/012/2012 è stato predisposto in conformità al D.M. 10 febbraio 2007 "Classificazioni di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzioni" (GU n. 74 del 29-3-2007 Suppl. Ordinario n. 87) - Allegato D - Modifica per la abbozzazione, in base ai risultati di prove - punto 8.8

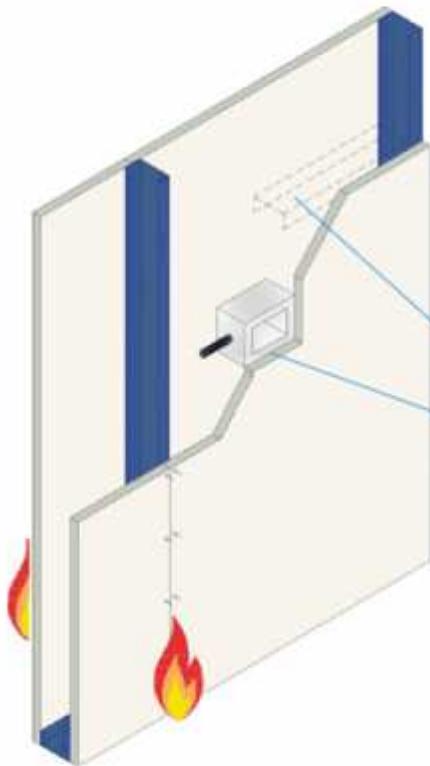
Il presente fascicolo tecnico è reso disponibile alla DPCPT per eventuali consultazioni

**Promat**

Tramezzo sandwich senza coibente  
in lastre PROMATECT® 200 sp. mm 20

EN  
1384-1

EI120



**i** Le giunzioni tra le lastre così come i tasselli non necessitano di alcuna stuccatura, operazione che tuttavia non compromette o altera la resistenza al fuoco dell'elemento o la validità del Rapporto di Classificazione.

**i** Per maggiori dettagli sul sistema PROMADOX® GM e sulle sue possibili dimensioni, consultare l'Ufficio tecnico.

Prodotto marcato CE - Rapporto di Classificazione in accordo dell'art. 4 comma 4 del D.M. 16 febbraio 2007, direttamente utilizzabile nelle certificazioni di resistenza al fuoco, a firma del professionista antincendio.

TRAVERSA ORIZZONTALE COPRIRINTE REALIZZATA CON PROFILI METALLICI COME DA PUNTO 2

FINITURA NELLA ZONA DELL'ELEMENTO SCATOLARE DA REALIZZARE CON COMPOSTO PROMAT

Dettaglio sistema PROMADOX® GM:



**Legenda tecnica**

- **Viti autopercuotenti in acciaio**  
lunghezza 25 mm ad interasse 200 mm
- **Profilo metallico**  
Montante vert. a "C" sez. 74x50x0.6 mm ad interasse 600 mm
- **Profilo metallico**  
Guida orizz. ad "U" (pavimento e soffitti) sez. 75x40x0.6 mm
- **Lastre in PROMATECT® 200**  
spessore mm. 20
- **Tasselli metallici espansivi (sds B4)**  
diam. 9 mm e lungh. 4,5 mm - a passo 800 mm
- **Sistema PROMADOX® GM - EI 120**  
dimensioni da dettaglio a lato

**ESTRATTO CAMPO DI DIRETTA APPLICAZIONE:**

- E' consentito:**
- Aumento o riduzione (limitata) della larghezza
  - Riduzione dell'altezza
  - Aumento dell'altezza fino a 4 m.
  - Aumento dello spessore totale della tramezzatura mantenendo lo spessore totale minimo di prova
  - Aumento dello spessore degli elementi che compongono la parete rispettando lo spessore minimo delle lastre di 25 mm cad e la dimensione minima della struttura metallica testata:
  - Riduzione dell'interasse tra i montanti verticali ed orizzontali
  - Aumento n° di giunti orizzontali.
  - Uso di impianti ed accessori.

RAPPORTO DI CLASSIFICAZIONE I.C. N° 295229/3417 FR  
RAPPORTO DI PROVA I.C. N° 295229/3417 FR

## Il Fascicolo tecnico in esame

prevede un'estensione in

altezza in funzione di:

**numero montanti**

**spessore montanti**

**larghezza montanti**

**interasse montanti**



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## Estensione parete EI 120 (alcuni esempi)

Interasse struttura metallica (mm)	montanti	spessore montanti	larghezza montante	spessore parete	altezza m
600	singoli	0,6	75	115	8,9
	doppi	0,6	75	115	10,9
	doppi in serie	0,6	75	190	12,0
400	singoli	0,6	75	115	10,2
	doppi	0,6	75	115	12,0
	doppi in serie	0,6	75	190	12,0
300	singoli	0,6	75	115	11,3
	doppi	0,6	75	115	12,0
	doppi in serie	0,6	75	190	12,0

Interasse struttura metallica (mm)	posizione montanti	spessore montanti	larghezza montante	spessore parete	altezza m
600	singoli	0,6	100	140	11,1
	doppi	0,6	100	140	12,0
	doppi in serie	0,6	100	240	12,0
400	singoli	0,6	100	140	12,0
	doppi	0,6	100	140	12,0
	doppi in serie	0,6	100	240	12,0
300	singoli	0,6	100	140	12,0
	doppi	0,6	100	140	12,0
	doppi in serie	0,6	100	240	12,0



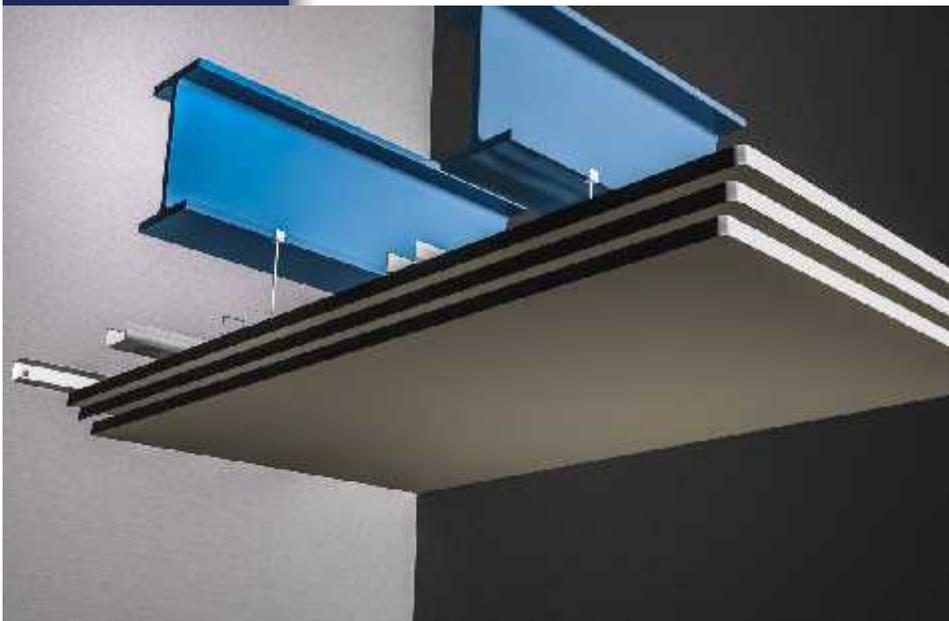
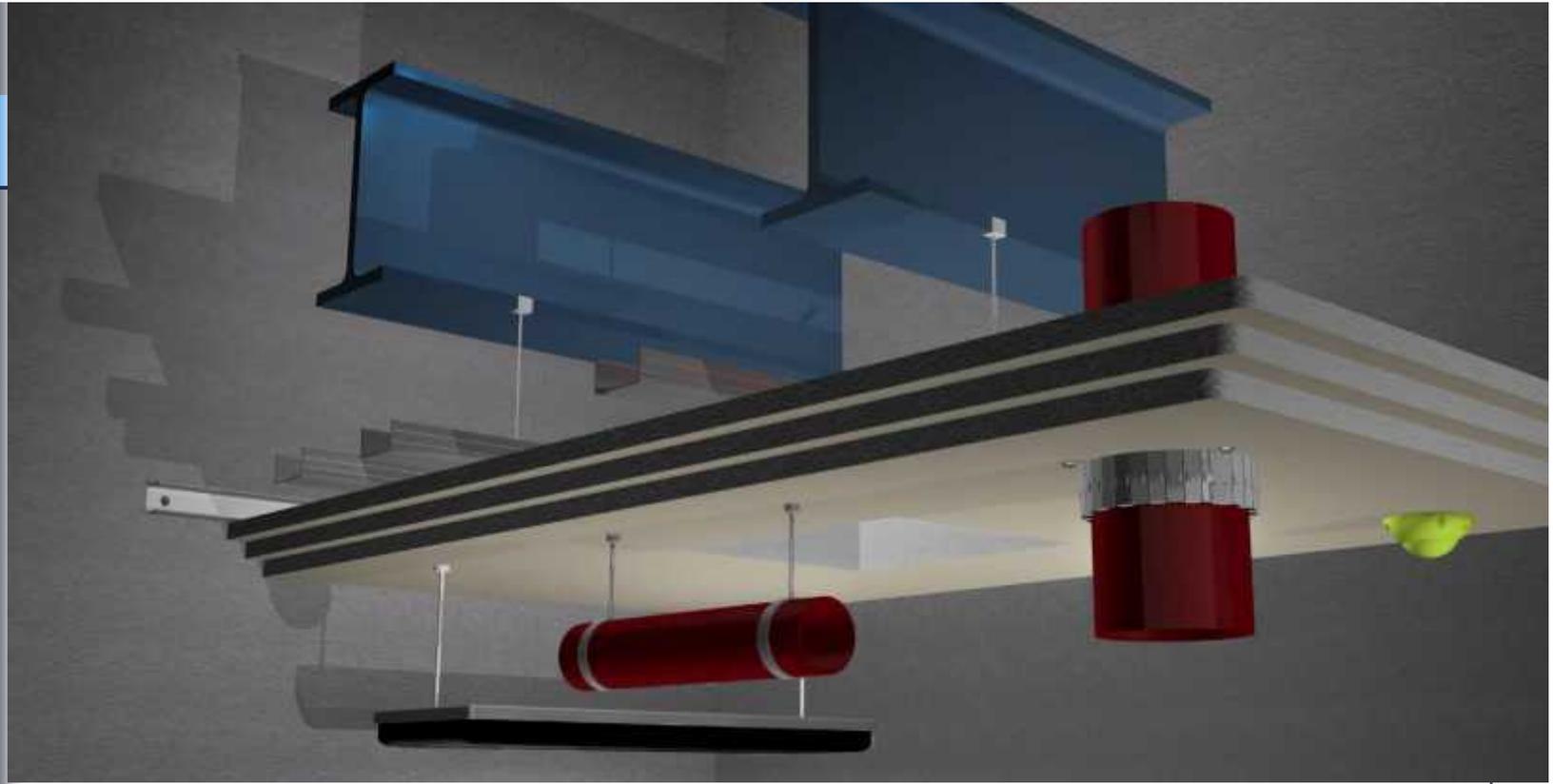
ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Controsoffitti

- Lo stesso ragionamento e gli stessi principi che abbiamo analizzato per le pareti, valgono per i controsoffitti, quindi il campo di diretta applicazione resta un punto fondamentale nell'analisi dell'applicazione corretta o meno della nostra soluzione, ad esempio:

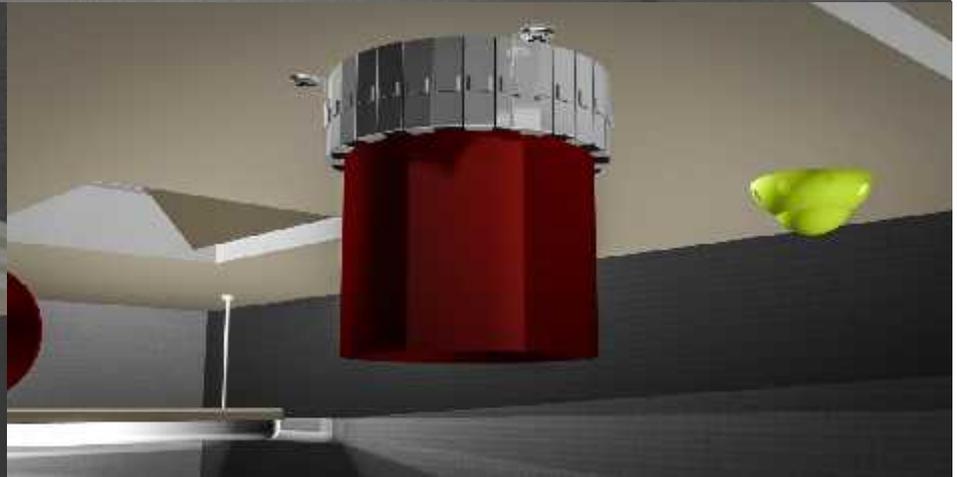
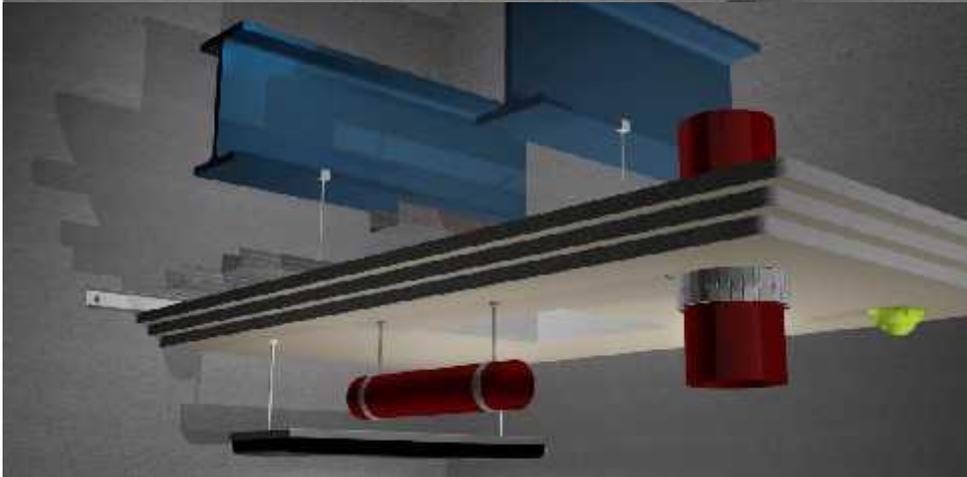
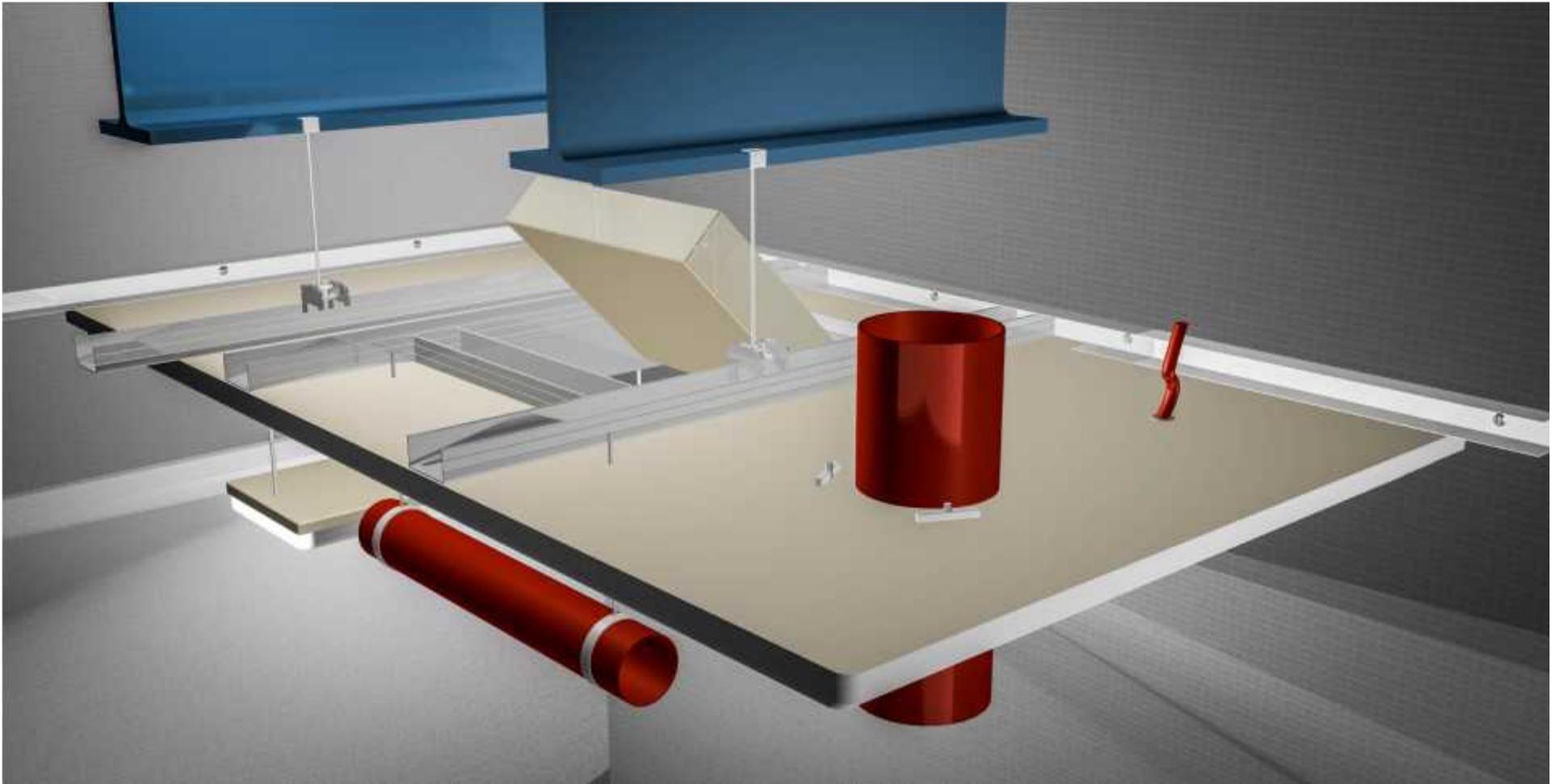


ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO



Campo di diretta applicazione:

- Botole di ispezione
- Attraversamento tubazioni combustibili
- Corpi illuminanti appesi
- Attraversamenti barre filettate/pendini metallici sostegno di impianti sprinkler
- Attraversamento cavi elettrici e fissaggio rivelatore fumi





ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## Lettera Circolare 465 del 16/01/2014 Classificazione dei controsoffitti ai fini della resistenza al fuoco. Chiarimenti

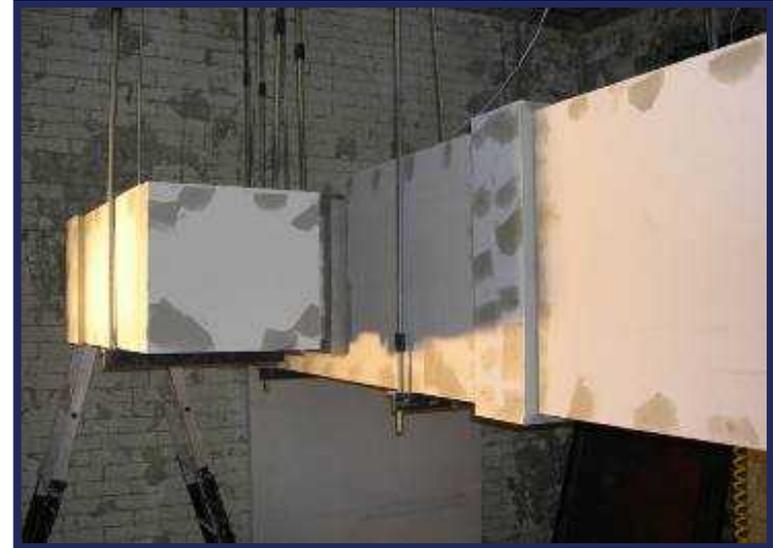
*Sia nel caso di utilizzo dei rapporti di classificazione che dei rapporti di valutazione il professionista antincendio certificherà sulla base del campo di applicazione diretta in essi riportato. Si ricorda che il campo di applicazione diretta del risultato di prova rappresenta "l'ambito, previsto dallo 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." (Art. 1 del DM 16/2/2007).*

Sia nel caso di utilizzo dei rapporti di classificazioni che dei rapporti di valutazione **il professionista antincendio certificherà sulla base del campo di applicazione diretta in essi riportato.** Si ricorda che il campo di applicazione diretta del risultato di prova rappresenta "l'ambito, previsto dallo specifico metodo di prova e riportato nel rapporto di classificazione, delle limitazioni d'uso e delle possibili modifiche apportagli al campione che ha superato la prova, tali da non richiedere ulteriori valutazioni. calcoli o approvazioni per l'attribuzione del risultato conseguito." (Art. 1 del DM 16/2/2007)



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# UNI EN 1366-1:2001 (CONDOTTE)





ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Canali e estrattori

I prodotti o sistemi costruttivi impiegati nella costruzione di condotte resistenti al fuoco, **devono** rispondere ai requisiti delle norme seguenti :

**EN 1366-1** Test di resistenza al fuoco per sistemi di ventilazione –  
**condotte di ventilazione**

**EN 1366-8/9** Test di resistenza al fuoco per sistemi di ventilazione –  
**condotte di estrazione fumi** per sistemi multicompartimento e  
monocompartimento



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## EN 1366-1 Condotte di ventilazione

Questa norma permette di determinare la resistenza al fuoco di condotti di ventilazione applicati in determinate condizioni, quali:

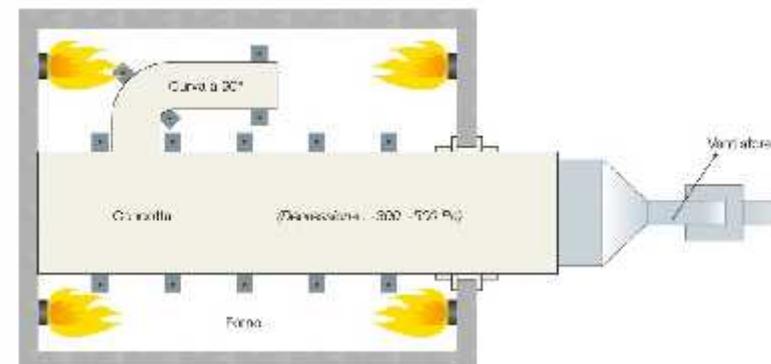
-Condotte di tipo **A** solo fuoco dall'esterno (o i)

posizionamento orizzontale (ho) oppure verticale (ve)

presenza di derivazioni

dimensioni massime di impiego

Scopo della norma è quello di misurare la capacità di una condotta, o di un sistema di condotte, di resistere e limitare la propagazione del fuoco da un compartimento all'altro





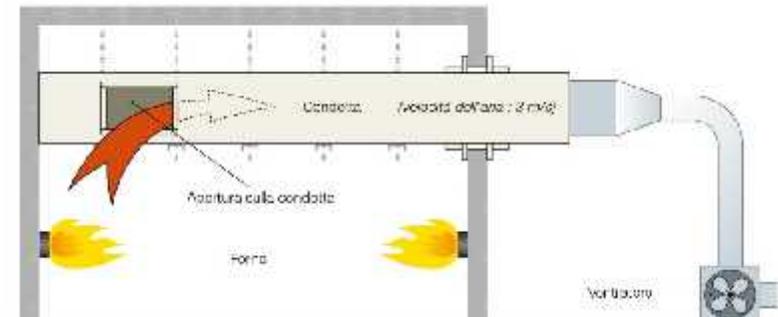
ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## EN 1366-1 Condotte di ventilazione

Questa norma permette di determinare la resistenza al fuoco di condotte di ventilazione applicate in determinate condizioni, quali:

- Condotte di tipo **B** fuoco dall'esterno (o i)
- apertura nella condotta per simulare anche il fuoco dall'interno (i o)
- posizionamento orizzontale (ho) oppure verticale (ve)
- presenza di derivazioni
- dimensioni massime di impiego

Scopo della norma è quello di misurare la capacità di una condotta o di un sistema di condotte di resistere e limitare la propagazione del fuoco da un compartimento all'altro, anche nel caso in cui si verifichi la rottura del canale per cause accidentali





ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## EN 1366-8 Estrattore fumi

Questa norma permette di determinare la resistenza al fuoco di condotte per estrazione fumo e calore applicate in determinate condizioni, quali:

- Condotte di tipo **C** fuoco dall'esterno e dall'interno (o i) condotta aperta per permettere l'ingresso del fuoco dall'interno depressione (500-1500 Pa) generata da un estrattore esterno al forno
- posizionamento orizzontale (ho) oppure verticale (ve)
- presenza di derivazio
- dimensioni massime di impiego

Scopo della norma è quello di misurare la capacità di una condotta o di un sistema di condotte di resistere in caso di incendio permettendo mediante aspirazione forzata e non l'evacuazione di fumo e calore all'esterno dell'edificio



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Condotte

## Continuità della compartimentazione

1. Le compartimentazioni orizzontali e verticali devono formare una barriera continua ed uniforme contro la propagazione degli effetti dell'incendio. Particolare cura nella realizzazione deve essere garantita:
  - a. nelle *giunzioni* tra gli elementi di compartimentazione, grazie alla corretta posa in opera,
  - b. in corrispondenza dell'*attraversamento* degli impianti tecnologici o di processo con l'adozione di sistemi sigillanti resistenti al fuoco quando gli effetti dell'incendio possono attaccare l'integrità e la forma dell'impianto (es. tubazioni di PVC con collare, sacchetti penetranti nelle canaline portacavi, ...) ovvero con l'adozione di isolanti non combustibili su un tratto di tubazione oltre l'elemento di separazione quando gli effetti dell'incendio possono causare solo il riscaldamento dell'impianto (es. tubazioni metalliche rivestite, sul lato non esposto all'incendio dell'elemento di compartimentazione, con idonei materiali isolanti);
  - c. in corrispondenza di *canalizzazioni* aerauliche, per mezzo dell'installazione di serrande tagliafuoco o impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;
  - d. in corrispondenza dei *camini* di esaustione o di estrazione fumi impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;
  - e. in caso di facciate continue (paragrafo S.3.5.5).



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Barriere passive

## □ EN 1366-3 : sigillatura di penetrazioni

- Si intendono elementi/servizi attraversanti un elemento di compartimentazione quali tubi, cavi, blindosbarre, ecc.

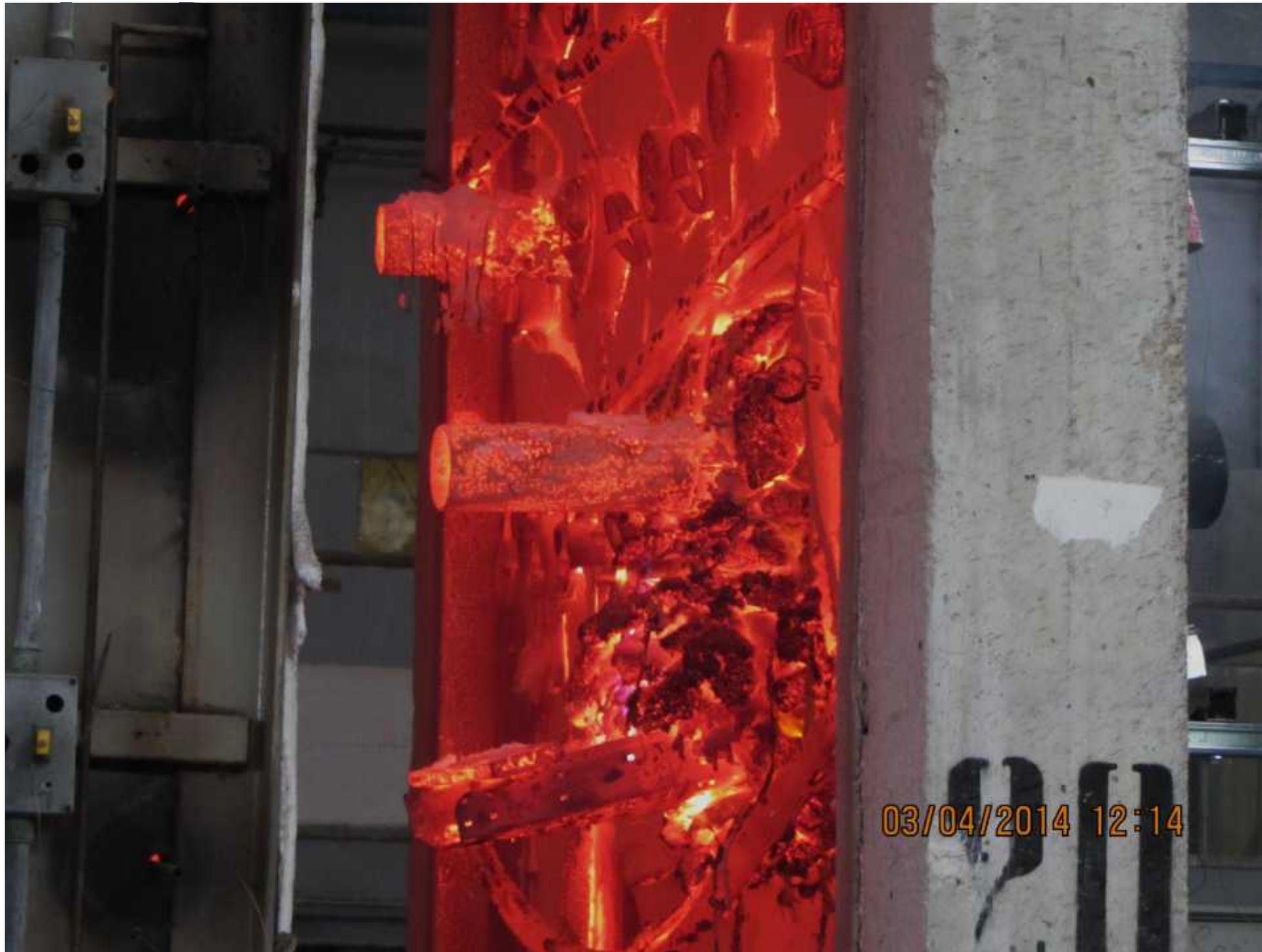
## □ EN 1366-4: sigillatura di giunti lineari

- Si intendono giunti, spazi , piccole aperture o altre discontinuità fra due elementi di separazione. Queste aperture sono definite lineari perché hanno una lunghezza maggiore dell'altezza che sono definite con un valore del suddetto rapporto di 10:1



02/04/2014 17:50









# Collari tagliafuoco

Configurazione finale delle tubazioni

Condizioni di prova	Configurazione delle tubazioni nel test di prova		Tipo di tubazioni su cui è possibile intervenire.
	All'interno del forno di prova	All'esterno del forno di prova	
Aperto	Aperto	Aperto	Applicabile a qualsiasi tipo di tubazione
Chiuso	Aperto	Aperto	Plastica: di scarico non ventilate; gas; per acqua potabile; acqua calda. Metalliche: supportate da sospensione / sistema di aggancio resistente al fuoco.
Aperto	Chiuso	Chiuso	Plastica: pluviali; Metalliche: supportate da sospensione / sistema di aggancio non resistente al fuoco Metalliche: smaltimento rifiuti.
C/C	Chiuso	Chiuso	---

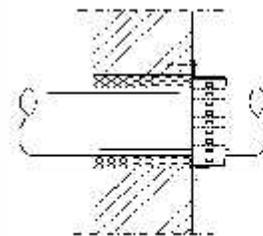
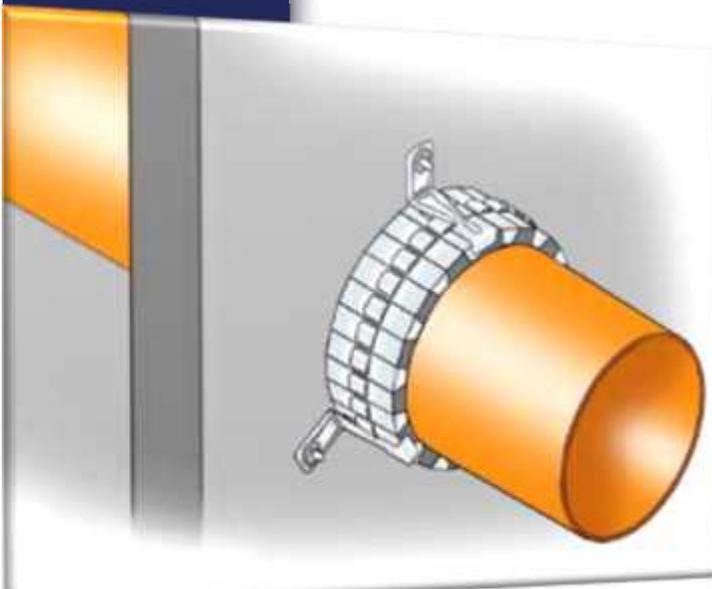
**U/U**

**Universale (punto E.2.7.3)**

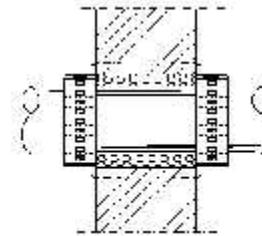
**non tappato**

**non tappato**

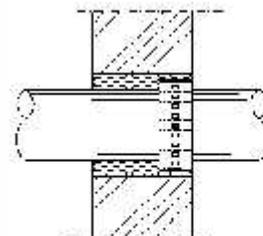
**U/U**



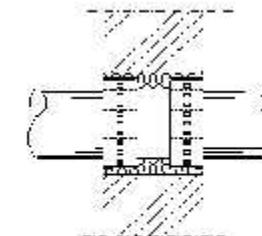
Un lato



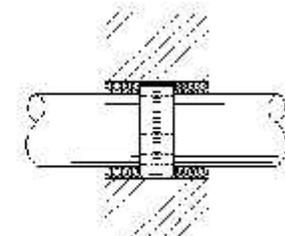
Due lati



Interno un lato



Interno due lati



Centrale

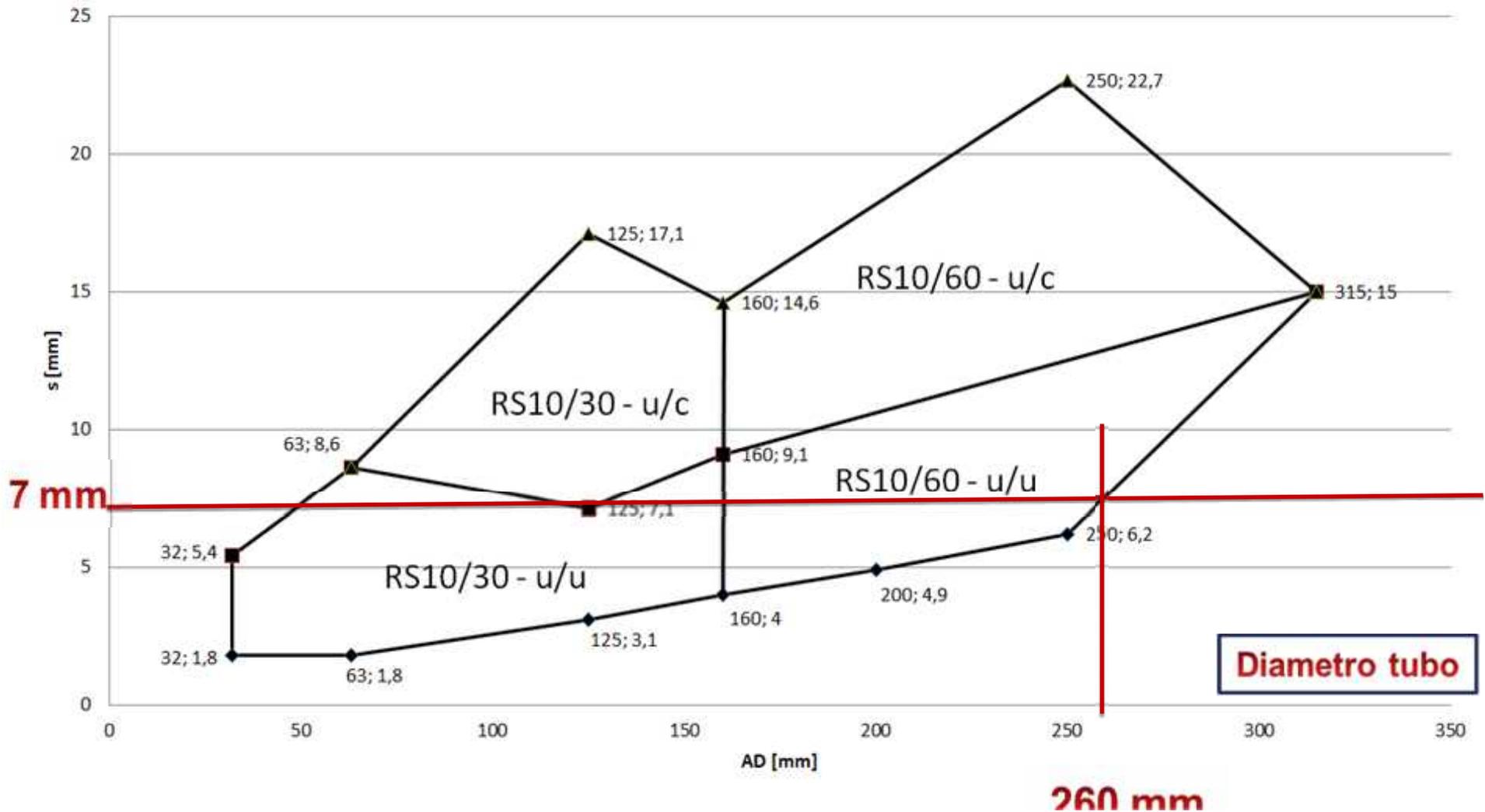


# Tubi in PP su parete piena pesante EI 120

Spessore tubo

PP-H Rohre mit aufgesetzter RS10 Manschette  
in Massivdecke ( $\rho \geq 650\text{kg/m}^3$ )  $d \geq 150\text{mm}$   
EI120

150 mm

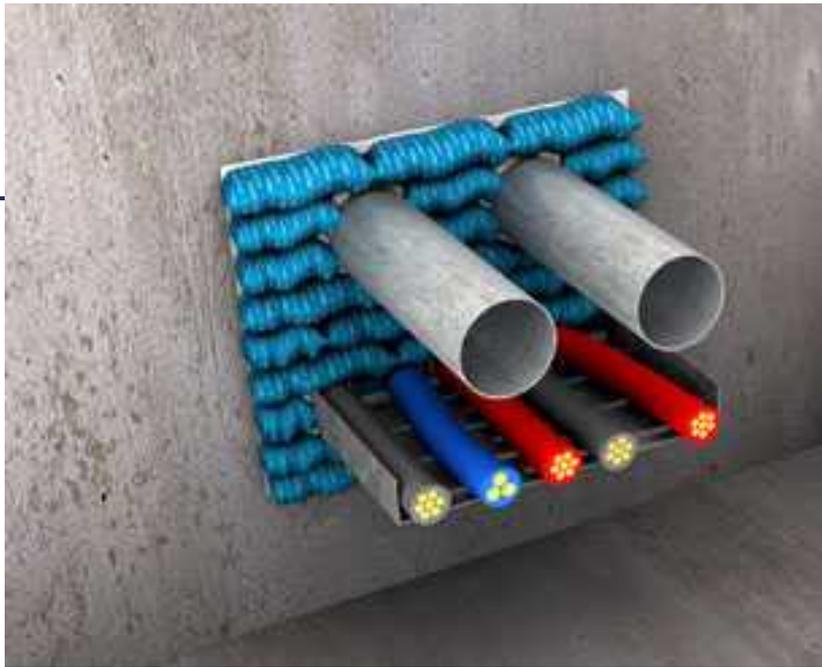


Diametro tubo

260 mm

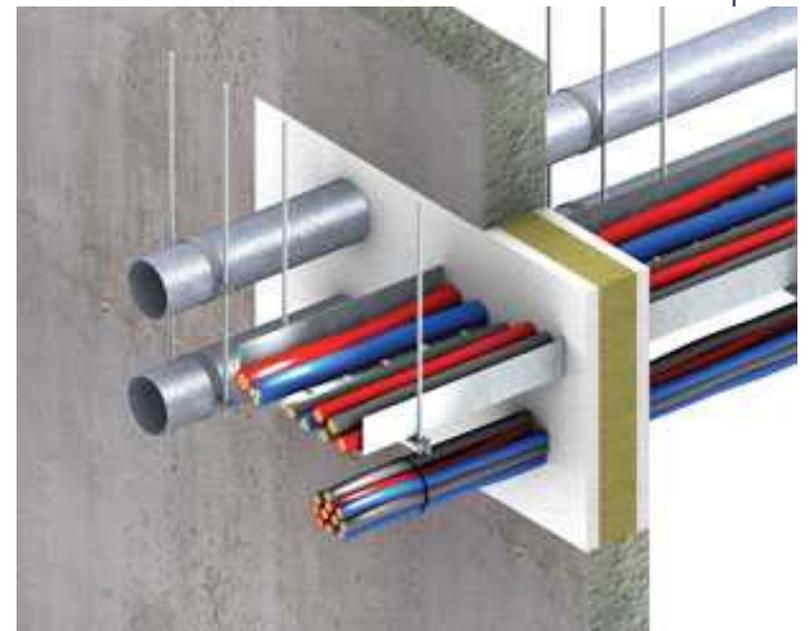
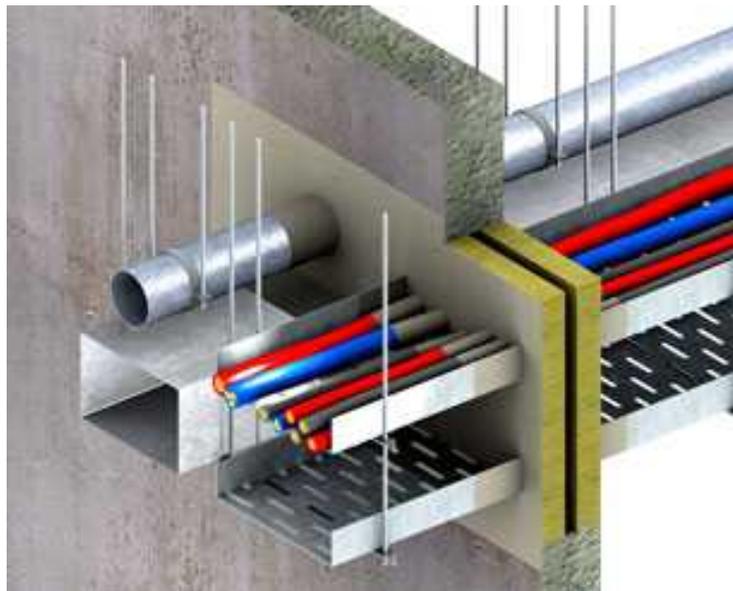
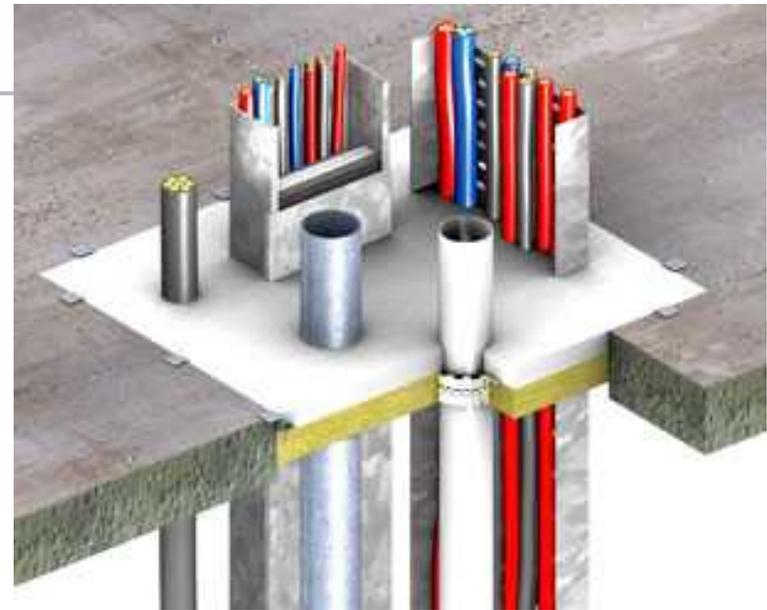
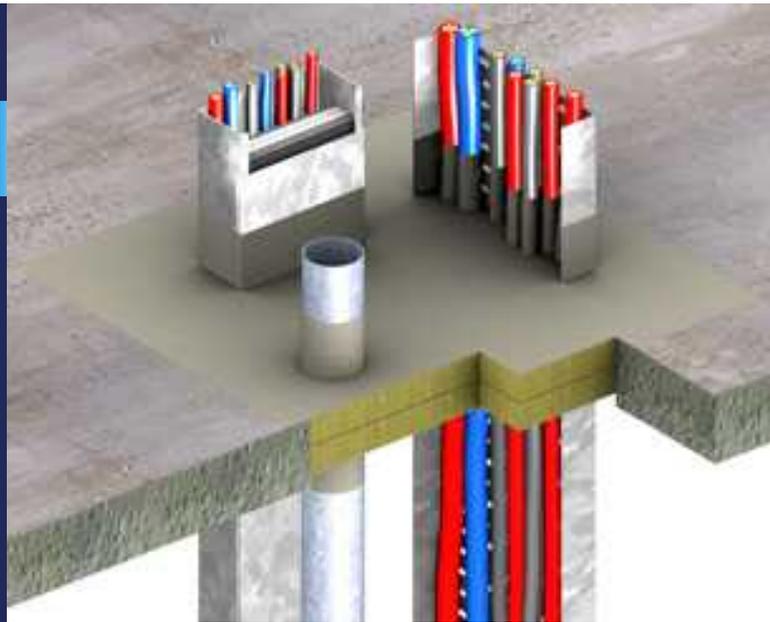


ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO





ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO





**Qualificazione  
dei  
protettivi**



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## A.3 Prodotti e sistemi per la protezione di **parti o elementi portanti** delle opere di costruzione

**DM 16 febbraio 2007**

### A.3 Prodotti e sistemi per la protezione di parti o elementi portanti delle opere di costruzione

A.3.1 - Si applica a	Controsoffitti privi di intrinseca resistenza al fuoco
Norme	EN 13501-2 ; EN 13381-1
Classificazione: espressa negli stessi termini previsti per gli elementi portanti protetti	
Annotazioni	Alla classificazione viene aggiunto il simbolo « sn » se il prodotto è conforme ai requisiti previsti per l'incendio « seminaturale ».
A.3.2 - Si applica a	Rivestimenti, pannelli, intonaci, vernici e schermi protettivi dal fuoco
Norme	EN 13501-2; EN 13381-2,3,4,5,6,7
Classificazione : espressa negli stessi termini previsti per gli elementi portanti protetti	

**ENV 13381 Pt x**



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## PRODOTTI CHE CONTRIBUISCONO ALLA RESISTENZA AL FUOCO **EN 13381** – Pt 1, 2; 3; 4; 5; 6; 7, 8

- ❑ 1 - Membrane protettive orizzontali (controsoffitti)
- ❑ 2 - Membrane protettive verticali
- ❑ 3 – Protezione ad elementi di calcestruzzo

❑ 4 - Protezione

### Rivestimenti protettivi passivi:

Protettivi che non mutano il loro stato fisico durante il riscaldamento e proteggono grazie alle loro caratteristiche termofisiche iniziali ed all'acqua legata chimicamente.

❑ 5 – Protezione  
profilate

❑ 6 – Protezione  
calcestruzzo

❑ 7 - Protezione

❑ 8 – Protezione  
(pitture)

### Rivestimenti protettivi reattivi:

Protettivi che mutano il loro stato fisico durante il riscaldamento e proteggono grazie alle caratteristiche termofisiche dello stato variato, oltre agli effetti raffreddanti indotti dal cambiamento di stato e/o dalle reazioni chimiche



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# ACCIAIO

## Norme di qualificazione EN13381- 4 e EN 13381-8



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

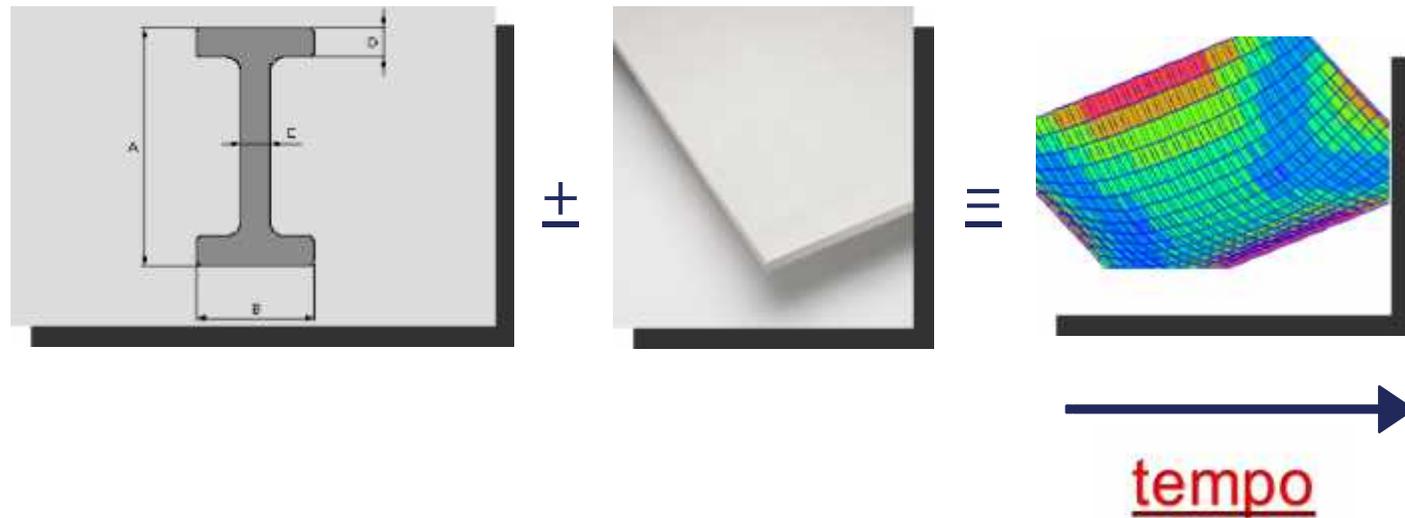




ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

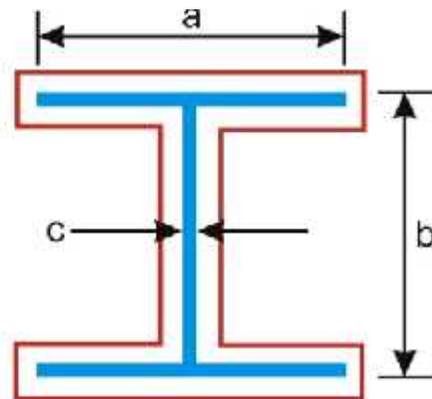
## EN/ENV 13381-4 (acciaio)

- Trovare una relazione (matematica o grafica) fra **massività della struttura, spessore di protettivo e temperatura sull'acciaio, in funzione del tempo**

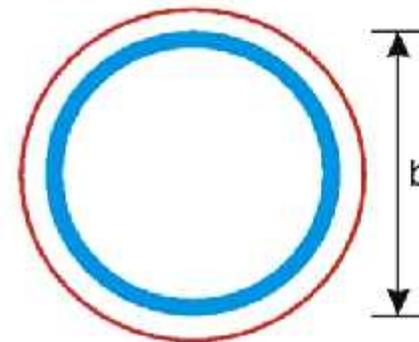




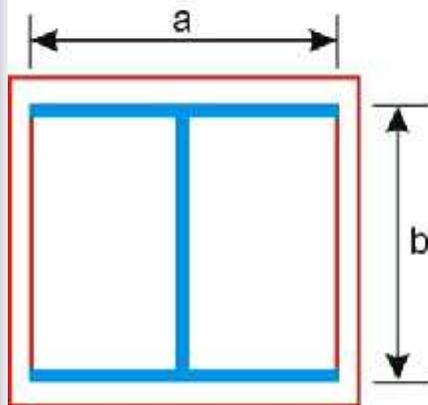
## Massività delle strutture (fattore di forma)



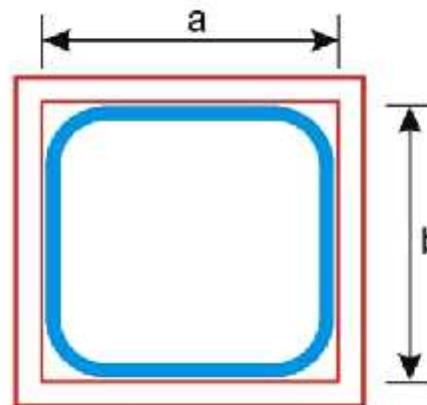
$$D = 4a + 2b - 2c$$



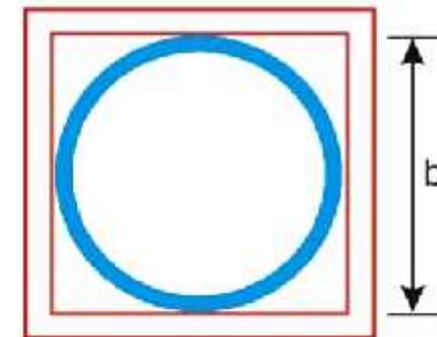
$$D = 3.14b$$



$$D = 2(a + b)$$



$$D = 2(a + b)$$

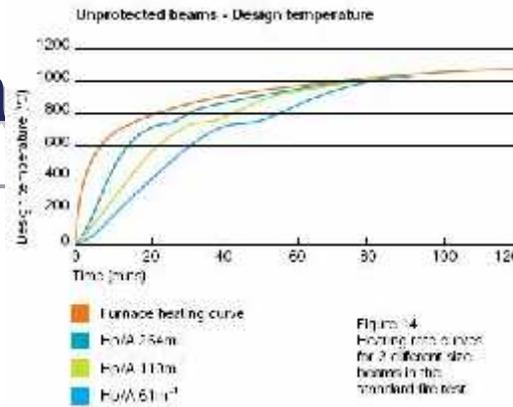


$$D = 4b$$



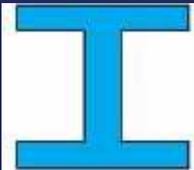
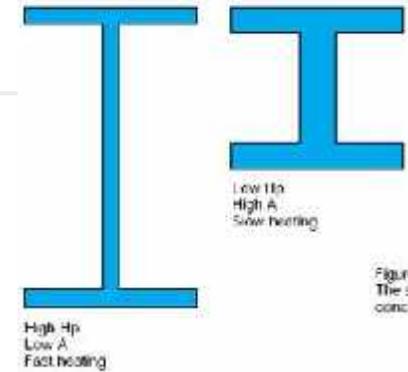
ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Fattore di massa



## Hp/A concept

The heating rate of a steel section in a fire depends upon:  
a) The perimeter of the steel exposed to flames - Hp  
b) The cross sectional area of the section - A

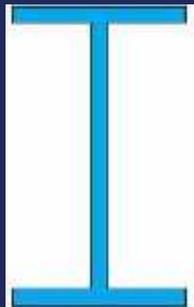


Profilo  
robusto/pesante

Bassa  
superficie  
esposta

BASSO fattore  
di massa

Lento  
riscaldamento



Profilo  
snello/leggero

Alta superficie  
esposta

ALTO fattore  
di massa

Veloce  
riscaldamento

	Temperatura acciaio non protetto			
massività	350°C	500°C	700°C	
250 m <sup>-1</sup>	9	12	20	minuti
50 m <sup>-1</sup>	18	27	45	



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

test 1

## ENV 13381 Pt 4 - procedura di test

- Test su elementi caricati e non caricati
- Verifica della stickability (aderenza / coesione)

test 2-3

- Test elementi non caricati di diversa sezione
- *Test su pilastro per verificare lo scivolamento*

calcolo

- Calcolo del fattore correttivo K
- Ri-elaborazione dei dati
- Calcolo parametri termofisici/risultati  
(regressione lineare, grafico,  $\lambda$  variabile/fisso)





ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

test 1

## ENV 13381 Pt 4 - procedura di test

- Test su elementi caricati e non caricati
- Verifica della stickability (aderenza / coesione)

test 2-3

- Test elementi non caricati di diversa sezione
- *Test su pilastro per verificare lo scivolamento*

calcolo

- Calcolo del fattore correttivo K
- Ri-elaborazione dei dati
- Calcolo parametri termofisici/risultati  
(regressione lineare, grafico,  $\lambda$  variabile/fisso)







ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

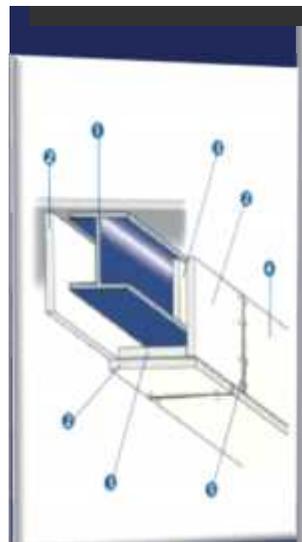
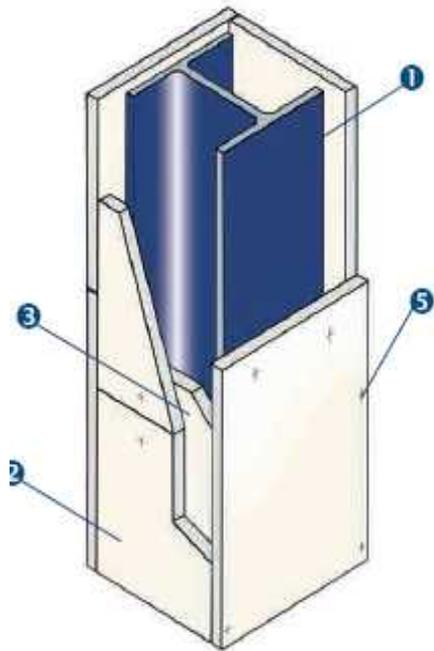
# Metodi di valutazione

Successivamente alle prove, il laboratorio provvede all'elaborazione dei risultati dei test in accordo con la tabella 6 della norma EN, di seguito riportata.

Metodo di valutazione	$\lambda$ variabile	$\lambda$ fisso	Regressione lineare	Metodo grafico
annex	F	G	H	J
massività	-20% → +50%	-20% → +50%	-10% → +10%	± 0%
spessore	-20% → +20%	-5% → +5%	-5% → +5%	± 0%
temperatura Critica	-0% → +10%	-0% → +7,5%	-0% → +5%	± 0%



# Esempio di espressione dei risultati

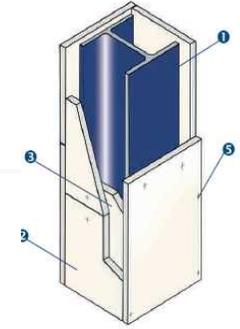


R 120	Temperature Critiche (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	25	20	18	15	15	15	15	15	15
45,9	25	20	18	15	15	15	15	15	15
50	25	25	18	18	15	15	15	15	15
60	30	25	25	20	18	15	15	15	15
70	30	25	25	25	20	18	18	15	15
80	<b>30</b>	30	25	25	20	20	18	18	15
90	<b>33</b>	30	30	25	25	20	20	18	18
100	<b>35</b>	<b>33</b>	30	25	25	25	20	20	18
110	<b>35</b>	<b>33</b>	30	30	25	25	25	20	20
120	<b>36</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	30	30	25	25	25	20
130	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	30	30	25	25	25	20
140	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	30	30	25	25	25
150	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	30	30	25	25	25
160	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	30	30	30	25	25
170	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	30	30	25	25
180	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	30	30	30	25
190	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	30	30	30	25
200	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	30	30	25
210	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	30	30	30
220	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	30	30	30
230	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	30	30	30
240	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	30	30	30
250	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	30	30
260	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	30
270	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	30
280	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	30
290	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	30
300	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	30
310	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
320	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
330	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
340	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
350	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Esempio



R 120	Temperature Critiche (°C)						
Ap/V (m <sup>-1</sup> )	350	400	450	500	550	600	650
0	25	20	18	15	15	15	15
45,9	25	20	18	15	15	15	15
50	25	25	18	18	15	15	15
60	30	25	25	20	18	15	15
70	30	25	25	25	20	18	18
80	30	30	25	25	20	20	18
90	33	30	30	25	25	20	20
100	35	33	30	25	25	25	20
110	35	33	30	30	25	25	25
120	36	35	33	30	30	25	25
130	38	35	33	30	30	25	25
140	38	36	33	30	30	30	25
150	40	38	35	33	30	30	25
160	40	38	35	33	30	30	30
170	45	40	36	33	30	30	30
180	45	40	38	35	30	30	30
190	45	40	38	35	33	30	30
200	45	40	38	35	33	30	30
210	45	45	40	38	33	30	30
220	45	45	40	38	33	30	30
230	45	45	40	38	35	30	30



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

**Lastre: possono essere applicate su profili H, I, T, L, C, strutture cave, ect)**

$$\text{Modified thickness} = d_p \left( 1 + \frac{A_p/V}{1000} \right)$$

i) for  $A_p/V$  values up to 250  $\text{m}^2$ .

ii) for  $A_p/V$  values higher than 250  $\text{m}^2$ .

Modified thickness = 1.25  $d_p$

**spray**

**Promat** Resistenza al fuoco di colonne in acciaio protette su 4 lati con lastre in PROMATECT®200 EN 13381-4 R30/360

1 Spessori delle lastre riportati nelle tabelle sul retro

2 Protezione utilizzabile anche per sezioni cave ed a profili doppi (rettangolari, tubolari, tonda...)

3

MONTAGGIO A GIUNTI ALTERNATI

1 SPESSORE IN FUNZIONE DELLA RESISTENZA AL FUOCO E DELLA MASSIVITÀ IN ACCORDO ALLE TABELLE CONTENUTE NEL RAPPORTO DI VALUTAZIONE

lascio circa 4 mm



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Iter procedurale: acciaio

## Fase 1

- Calcolo **temperatura critica** (funzione del grado di utilizzo, del tipo di acciaio e/o della classe dell'acciaio, ecc)

## Fase 2

- Calcolo del **fattore di forma** (massività) della struttura in funzione del tipo di esposizione e di protezione (scatolare o perimetrale)

## Fase 3

- Scelta dello **spessore** di protettivo in funzione della classe di resistenza al fuoco richiesta



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## Effetto spalling



### □ Spalling:

distacco di parti di calcestruzzo quando l'elemento è esposto ad alta temperatura, in funzione *(principalmente)* del contenuto di umidità, del gradiente termico, della porosità e delle tensioni interne



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

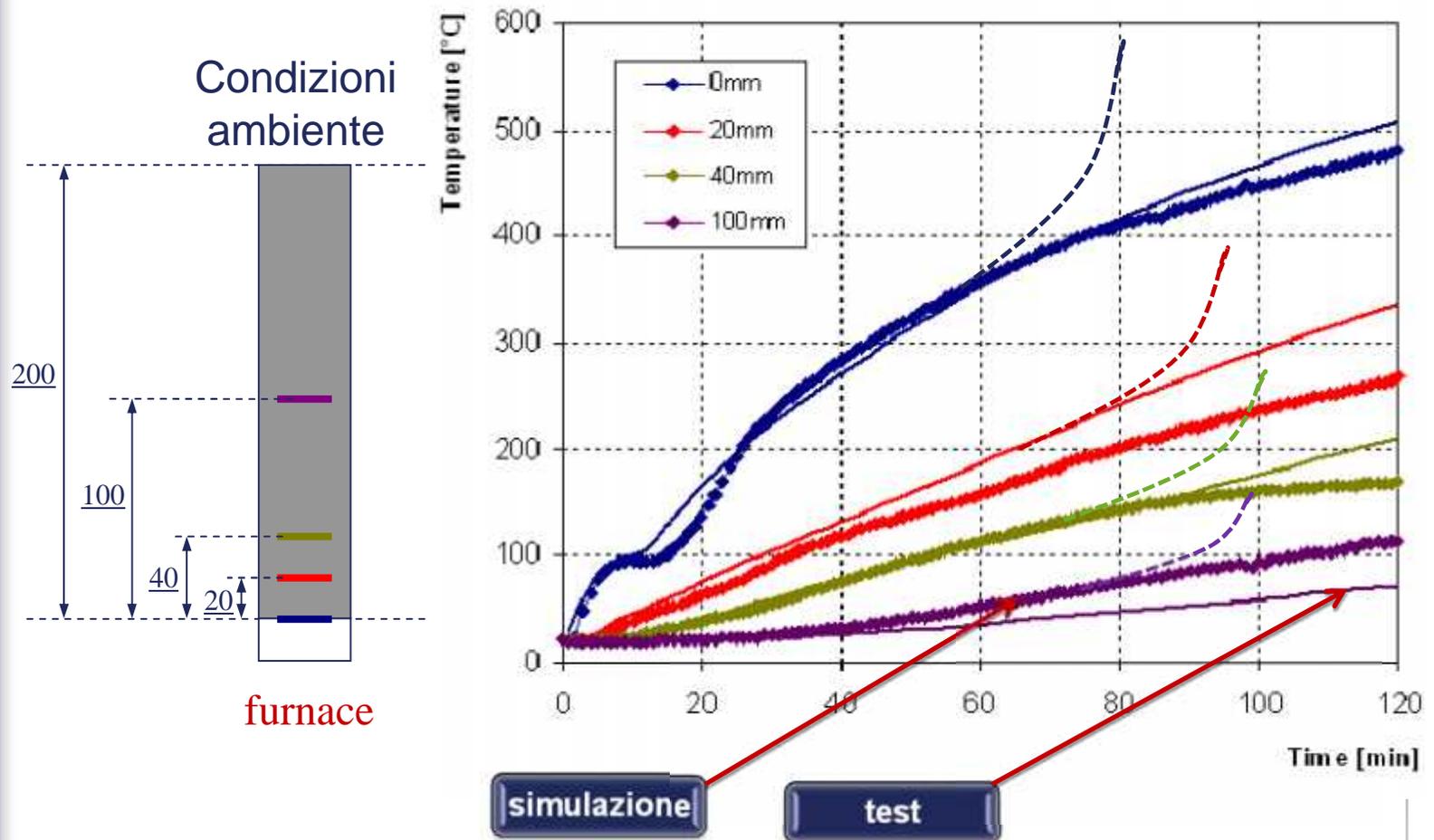




ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Programmi di calcolo: effetto spalling?

## Confronto fra simulazione e realtà





ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# ENV 13381-3 (calcestruzzo)

- Trovare una relazione (matematica o grafica) fra **spessore di protettivo ed incremento della temperatura all'interno del cls e sull'armatura** in funzione del **tempo**.





# Abachi prestazionali su CA/CAP

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DI  
NCLIA DI

i  
n  
t  
e  
r  
p  
o  
l  
a  
z  
i  
o  
n  
e

Test su  
soletta

Spessore  
minimo

Spessore  
massimo

sticability

Test su  
trave

Spessore  
minimo

Spessore  
massimo

**Abaco  
prestazionale su  
pareti e solette**

**Abaco  
prestazionale su  
travi e pilastri**

C.2.4 The values of equivalent thickness can be plotted for each thickness of fire protection tested permitting interpolation of the result as a function of fire duration according to Figure C.8



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## Risultati ENV 13381-3

- I risultati si possono esprimere come:
- **Spessori di equivalenza** (ad esempio: 14 mm di protettivo, per 60 min di esposizione, hanno un spessore equivalente di 58 mm)
- **Fattori di equivalenza** (ad esempio  $F_{eq} = 4,1$  cioè 1 cm di protettivo corrisponde a 4,1 cm di cls per 60 minuti di esposizione)
- **Spessore di protettivo** necessario per ottenere una data resistenza al fuoco, in funzione della temperatura critica e del copriferro



ORDINE DEGLI INGEGNERI

# Espressione dei risultati: spessore equivalente

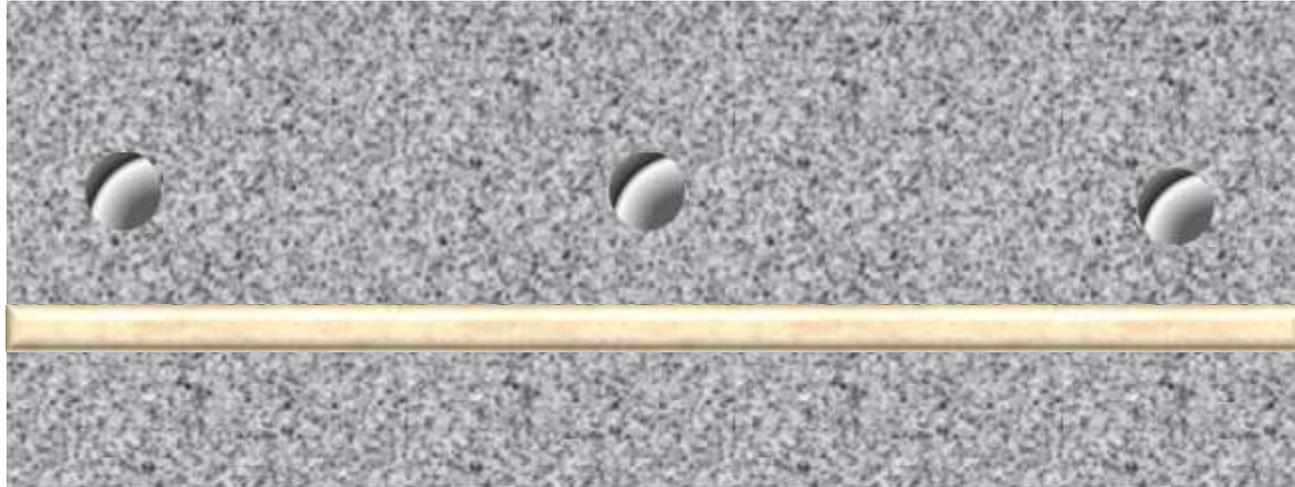
Type of concrete structure	Thickness of (mm)	Equivalent thickness of concrete (mm)					
		30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
Slab	14	50	58	60	58	50	-
	36	85	>85	>85	>85	>85	>85
Beam	17	22	52	65	62	55	-
	48	21	83	79	99	107	100

		60 min	90 min	120 min	180 min
spessore provato (mm)	14	58	60	58	50
	fattore di equivalenza	<b>4,14</b>	<b>4,29</b>	<b>4,14</b>	<b>3,57</b>
spessore provato (mm)	36	85	85	85	85
	fattore di equivalenza	<b>2,36</b>	<b>2,36</b>	<b>2,36</b>	<b>2,36</b>



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## Esempio applicativo



Copriferro richiesto per **R 120**: 60 mm

Copriferro esistente: 25 mm

Calcestruzzo mancante: 35 mm

*Alternativa: protettivo con  $F_{eq}$  4,5*

*$35/4,5 = 7,8 = 8$  mm di protettivo*





ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## Spessore Pt H su soletta R 180

	temperatura critica (°C) <b>R</b> <b>180</b>					
copriferro	<b>300</b>	<b>350</b>	<b>400</b>	<b>450</b>	<b>500</b>	<b>550</b>
<b>10 / 14 mm</b>	32	30	27	25	22	20
<b>15 / 19 mm</b>	30	30	25	22	20	20
<b>20 / 24 mm</b>	30	27	22	20	20	20
<b>25 / 29 mm</b>	27	25	20	20	20	15
<b>30 / 34 mm</b>	25	25	20	20	15	12
<b>35 / 39 mm</b>	25	22	20	15	12	10
<b>40 / 44 mm</b>	22	20	15	12	10	8



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## Iter procedurale: c.a. – c.a.p

Fase 1

- **Calcolo del copriferro necessario** a garantire la resistenza al fuoco richiesta (in funzione anche della temperatura critica dell'acciaio)

Fase 2

- **Verifica del copriferro esistente** (oppure ipotesi cautelative)

Fase 2

- **Calcolo del copriferro mancante e dello spessore di protettivo da applicare** (in funzione dello specifico fattore di equivalenza)



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# I modelli ministeriali (DM 7 agosto 2012)

- CERT REI 2012
- Asseverazione di rinnovo



# CERT REI 2012

MOD. PIN 2.2 - 2012 - CERT REI

PAG. 1 DI 2

Rif. Pratica V.V.F. n.  
\_\_\_\_\_

## CERTIFICAZIONE DI RESISTENZA AL FUOCO DI PRODOTTI/ELEMENTI COSTRUTTIVI IN OPERA (CON ESCLUSIONE DELLE PORTE E DEGLI ELEMENTI DI CHIUSURA)

Il sottoscritto professionista antincendio \_\_\_\_\_  
iscritto al \_\_\_\_\_ della Provincia di \_\_\_\_\_ con numero \_\_\_\_\_  
iscritto negli elenchi del Ministero dell'Interno di cui all'art. 16 comma 4 del DLgs 139/06 \_\_\_\_\_  
con ufficio in \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ via - piazza \_\_\_\_\_ n. civico \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_ comune \_\_\_\_\_ provincia \_\_\_\_\_ telefono \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ via \_\_\_\_\_ telefono di prova elettronica \_\_\_\_\_ telefono di prova elettronica certificata \_\_\_\_\_

ai sensi e per gli effetti dell'art. 4 comma 4 del D.P.R. 01/08/2011 n. 151, nell'ambito delle competenze tecniche della propria qualifica professionale, dopo avere eseguito i necessari sopralluoghi e verifiche atti ad accertare le caratteristiche tecniche di prodotti/elementi costruttivi presenti presso l'attività:

\_\_\_\_\_ identificazione dell'edificio, complesso, etc.  
\_\_\_\_\_ piano, locale, e quanto altro occorrente per una corretta individuazione  
sito in: \_\_\_\_\_ via - piazza \_\_\_\_\_ n. civico \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ comune \_\_\_\_\_ provincia \_\_\_\_\_ telefono \_\_\_\_\_  
di proprietà di \_\_\_\_\_ sito, società, ente, impresa, etc.  
con sede in \_\_\_\_\_ via - piazza \_\_\_\_\_ n. civico \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ comune \_\_\_\_\_ provincia \_\_\_\_\_ telefono \_\_\_\_\_

### CERTIFICA LA RESISTENZA AL FUOCO

dei prodotti/elementi costruttivi portanti (principali e secondari) e/o separanti ricorrenze in opera, nel seguito specificati, e per essi attesta che la resistenza al fuoco si estende anche alle loro ussoni, ai rispettivi dettagli e particolari costruttivi. Gli elementi costruttivi di cui al presente certificato sono elencati nella tabella della pagina successiva assieme all'elenco di tutta la documentazione senza necessaria per la valutazione suddetta.

Il sottoscritto dichiara che la presente certificazione si basa sulle reali caratteristiche riscontrate in opera e relative a:

- numero e posizione
- geometria
- materiali costruttivi
- condizioni di incendio
- condizioni di carico e di vincolo
- caratteristiche e modalità di posa di eventuali protettivi.

La presente certificazione è composta da n. \_\_\_\_\_ pagine e da n. \_\_\_\_\_ tavole grafiche esplicative, siglate dal sottoscritto, nelle quali è indicata la specifica posizione di tutti gli elementi identificati nelle successive tabelle.

\_\_\_\_\_

Timbro  
Professionista

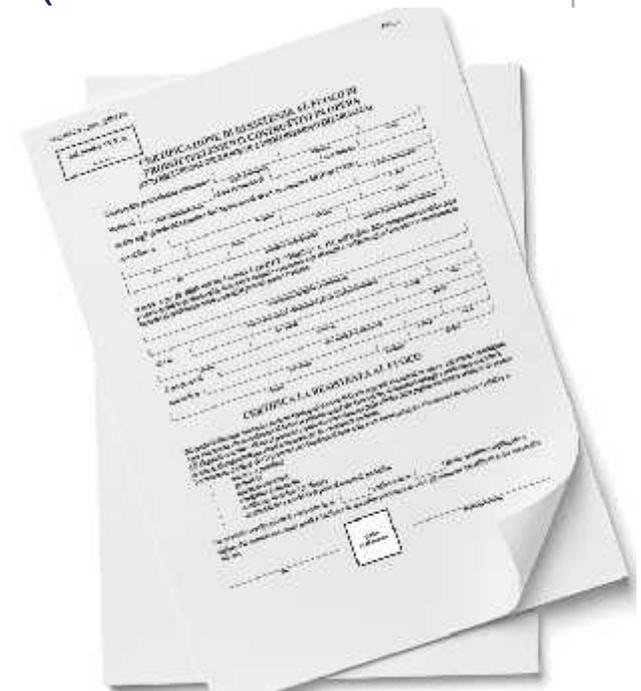
\_\_\_\_\_



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Documenti per **CERT REI**

- ❑ **Rapporto di classificazione (valutazione)**
  - Classificazione (risultato o contributo)
  - Indicazioni sul «prodotto» (ovvero sul sistema che è stato classificato).
  - Campo di diretta applicazione (limiti di applicazione)
- ❑ **Fascicolo Tecnico**
  - Campo di applicazione estesa
- ❑ **DoP**
  - Usi previsti
  - Prestazioni
  - Durabilità
  - Tipo di esposizione (esterno, interno, ecc.)





ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

## LETTERA CIRCOLARE Prot. n. **1681** del 11/02/2014

- ❑ Il modello CERT.REI rappresenta il documento principale per comprovare, da parte del professionista antincendio, le prestazioni di resistenza al fuoco...
- ❑ In particolare, il CERT.REI deve essere prodotto in ogni circostanza in cui la prestazione di resistenza al fuoco riguarda un elemento costruttivo quale che sia il metodo di determinazione...
- ❑ Il modello DICH.PROD interviene, sostituendo il CERT.REI, in tutti i casi in cui la prestazione di resistenza al fuoco possa essere garantita dalla sola **corretta posa** in opera del prodotto.
- ❑ *Caso particolare è costituito dall'impiego di prodotti che contribuiscono alla resistenza al fuoco dell'elemento protetto: in tale circostanza il modello DICH.PROD riguardante il prodotto protettivo si aggiunge al modello CERT.REI riguardante l'elemento costruttivo protetto.*





ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

Categoria del DM 16/2/2007		Descrizione Prodotto / elemento costruttivo	Metodo classificazione		
Generale	Prodotto Elemento costruttivo		T	A	S
A.1 Elementi portanti	El A.1.1	Muri. Solai, travi, colonne	C	C	C
	A.1.1	Tetti, balconi, scale, passerelle	-	C	C
A.2 Elementi portanti e compartimentanti	A.2.1	Muri	C	C	C
	A.2.2	Solai	C	C	C
	A.2.2	Tetti	-	C	C
A3 Protettivi	A.3.1	Controsoffitti privi di intrinseca resistenza al fuoco	-	D	-
	<b>A.3.2</b>	Rivestimenti, pannelli, intonaci, vernici e schermi protettivi dal fuoco	-	D	-
A.4 Elementi non portanti	A.4.1	Pareti divisorie (comprese quelle che presentano parti non isolate)	C	C	C
	A.4.2	Controsoffitti dotati di intrinseca resistenza al fuoco	-	-	C
	A.4.3	Facciate (curtain walls) e muri esterni (che includono parti vetrate)	-	C	C
	A.4.4	Pavimenti sopraelevati	-	-	C
	A.4.5	Sistemi di sigillatura di fori passanti e di giunti lineari	-	-	D
	A.4.6	Porte e chiusure resistenti al fuoco (comprese quelle che includono parti vetrate e accessori e rispettivi sistemi di chiusura)	-	-	D
	A.4.7	Porte a prova di fumo	-	-	D
	A.4.8	Chiusure dei passaggi destinati ai nastri trasportatori e ai sistemi di trasporto su rotaia	-	-	D
	A.4.9	Canalizzazioni di servizio e cavedi	-	-	D
	A.4.10	Camini	-	-	D
A5 Ventilazione	A.4.1 1	Rivestimenti per pareti e soffitti	-	-	D
	A.5.1	Condotte di ventilazione	-	-	D
	A.5.2	Serrande tagliafuoco	-	-	D



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Applicazione di controsoffitti

Prodotto elementi costruttivi	A	S
Controsoffitto privo di intrinseca resistenza al fuoco (13381-1)	D (+ CERT REI per l'elemento protetto)	
Solai e travi portanti		C (13381-1 o 1365-2 o 1364-2)
Solai portanti e compartimentazione		C (1365-2 o 1364-2)
Solai dotati di intrinseca resistenza al fuoco		C (1364-2)



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Asseverazione di rinnovo

MOD. FIN 01 (2011) - ASSEVERAZIONE PER RINNOVO

PAGE 1

Rif. Protoc. V.V.F. n. \_\_\_\_\_

AL COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO DI \_\_\_\_\_

## ASSEVERAZIONE AI FINI DELLA ATTESTAZIONE DI RINNOVO PERIODICO DI CONFORMITA' AN INCENDIO

(art. 1 del Decreto del Ministero dell'Interno 7/9/2011)

Il sottoscritto professionista abilitato _____	titolo professionale _____	Legge _____	Messa _____
iscritto al _____	della Provincia di _____	con numero _____	_____
iscritto negli elenchi del Ministero dell'Interno di cui all'art. 16 comma 4 del D.Lgs. 135/02			
con ufficio in _____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

è seguito dall'incarico conferitogli dal responsabile dell'attività di seguito specificata:

_____			
tipo di attività (dalla, venti, attività tecnica ecc.) _____			
siti in _____			
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

soggetta ai controlli dei Vigili del Fuoco ai sensi dell'Allegato I del DPR 151/2011, in relazione alla quale viene svolta e presentata la presente (art. 50/21).

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

La sottoscritta in riferimento al sopralluogo presso l'edificio della medesima, verificando la presenza di impianti finalizzati alla protezione attiva antincendio sia nei corridoi e ascensori per la protezione di parti o elementi portanti delle opere di costruzione, finalizzati ad assicurare la caratteristica di resistenza al fuoco, di seguito specificati:

A. DISPOSITIVI FINALIZZATI ALLA PROTEZIONE ATTIVA ANTINCENDIO (2).

<input type="checkbox"/> ESTINGUENTI O CONTROLLO INCENDI/ELEZIONI DI TIPO AUTOMATICO E MANUALE, DELLA SEGUENTE TIPOLOGIA: _____
<input type="checkbox"/> CONTROLLO DEL FUMO E DEL CALORE, DELLA SEGUENTE TIPOLOGIA: _____
<input type="checkbox"/> RIVELAZIONE DI FUMO, CALORE, GAS INCENDIO, DELLA SEGUENTE TIPOLOGIA: _____
<input type="checkbox"/> SEGNALEZIONE E ALLARME INCENDIO, DELLA SEGUENTE TIPOLOGIA: _____
<input type="checkbox"/> ALIBI, SPECIFICARE: _____

Presenza estinguenti nelle strutture mobili di tabaccai.

(Se presente  è presente il tabaccaio)

1/00 autorizzazione rilasciata per le attività di cui all'art. 17, comma 7 e 6, del DPR 91/01/2001 a. 171.

Nota del professionista

Visti i risultati dei controlli e delle verifiche effettuate, il sottoscritto

## ASSEVERA

che per gli impianti finalizzati alla protezione attiva antincendio e/o prodotti e sistemi per la protezione passiva sopra specificati

**Garantiti i requisiti di efficienza e funzionalità**

Applicazioni	
A.3.2 - Si applica a	Rivestimenti, pannelli, intonaci, vernici e schermi protettivi dal fuoco
Norme	EN 13501-2; EN 13381-2,3,4,5,6,7
Classificazione : espressa negli stessi termini previsti per gli elementi portanti protetti	

soggetta ai controlli dei Vigili del Fuoco ai sensi dell'allegato I del DPR 151/2011, in relazione alla quale è/sono stata/e presentata/e la/e SCIA<sup>1</sup>:

	a firma di
Data presentazione	Inserire il nominativo del Responsabile dell'Attività
	a firma di
Data presentazione	Inserire il nominativo del Responsabile dell'Attività

Il professionista

ha effettuato in data: \_\_\_\_\_ un sopralluogo presso l'indirizzo della medesima, verificando la presenza di impianti finalizzati alla protezione attiva antincendio e/o dei prodotti e sistemi per la protezione di parti o elementi portanti delle opere di costruzione, finalizzati ad assicurare la caratteristica di resistenza al fuoco, di seguito specificati:

**B PRODOTTI E SISTEMI PER LA PROTEZIONE PASSIVA DI CUI AL DM 16.2.2007, PUNTO A.3 DELL'ALLEGATO, "Prodotti e sistemi per la protezione di parti o elementi portanti delle opere di costruzione"**



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Verifica dei protettivi

- Utilizzo norme UNI 10898 (1-2-3)
- Verifiche visive
- Prove meccaniche
- Spessore
- Valutazioni sullo stato del protettivo



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Controllo dell'applicazione

- **UNI 10898-1:2014**: sistemi protettivi antincendio - Modalità di controllo dell'applicazione - Sistemi **intumescenti**
- **UNI 10898-2:2013**: sistemi protettivi antincendio - Modalità di controllo dell'applicazione - Sistemi in **lastre**
- **UNI 10898-3:2007**: Sistemi protettivi antincendio - Modalità di controllo dell'applicazione - Sistemi isolanti **spruzzati**



# Controllo dei sistemi protettivi (UNI 10898)

	Reattivi (parte 1)	Lastre (parte 2)	Spruzzati (parte 3)
Controllo di corrispondenza con il progetto	X	X	X
Controllo di corrispondenza del prodotto	X	X	X
Controllo tipologia dei supporti:	X	X	X
Verifica delle condizioni e modalità di applicazione:	X	X	X
Verifica delle proprietà fisiche del sistema applicato (spessore, densità)	X	X	X
Verifica dell'adesione	X	-	X
Verifica degli accessori di montaggio	-	X	X
Verifica delle finiture	-	X	X

Le appendici delle norme indicano:

- Le procedure di prova per le verifiche (strumenti, taratura, norme, ...)
- I criteri di misura (quanti controlli e dove effettuarli)
- I criteri di accettabilità dei controlli (quantitativi)

spes

ades





ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Pull off test

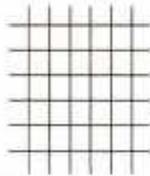
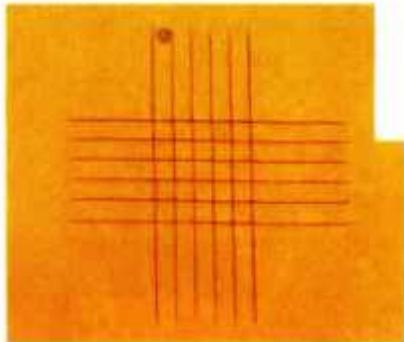




## Cross-Cut Results

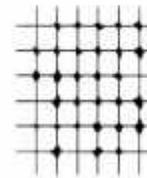
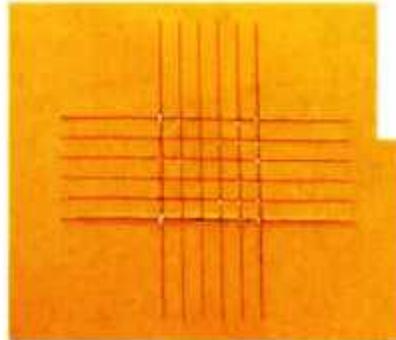
Adhesion is rated in accordance with the scale below.

■ ISO Class.: 0 / ASTM Class.: 5 B



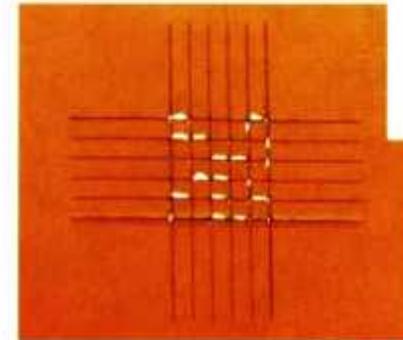
The edges of the cuts are completely smooth; none of the squares of the lattice is detached.

■ ISO Class.: 1 / ASTM Class.: 4 B



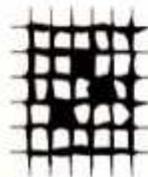
Detachment of small flakes of the coating at the intersections of the cuts. A cross-cut area not significantly greater than 5 % is affected.

■ ISO Class.: 2 / ASTM Class.: 3 B



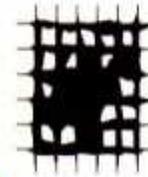
The coating has flaked along the edges and/or at the intersections of the cuts. A cross-cut area significantly greater than 5 %, but not significantly greater than 15 %, is affected.

■ ISO Class.: 3 / ASTM Class.: 2 B



The coating has flaked along the edges of the cuts partly or in large ribbons, and/or it has flaked partly or wholly on different parts of the squares. A cross-cut area significantly greater than 15 %, but not significantly greater than 35 %, is affected.

■ ISO Class.: 4 / ASTM Class.: 1 B



The coating has flaked along the edges of the cuts in large ribbons and/or some squares have detached partly or wholly. A cross-cut area significantly greater than 35 %, but not significantly greater than 65 %, is affected.

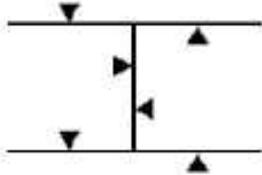
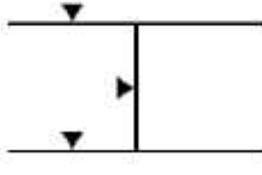
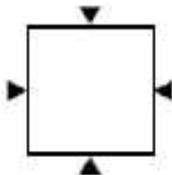
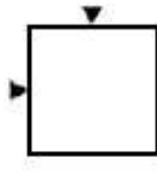
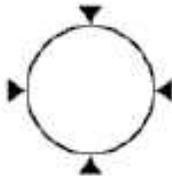
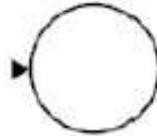
■ ISO Class.: 5 / ASTM Class.: 0 B

Any degree of flaking that cannot even be classified by classification 4.



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI  
PALERMO

# Punti di misura

Elemento costruttivo	Controllo dello spessore	Controllo dell'adesione
Elemento profilato H	 <p>6 punti</p>	 <p>3 punti</p>
Elemento quadrato	 <p>4 punti</p>	 <p>2 punti</p>
Elemento circolare	 <p>4 punti</p>	 <p>1 punto</p>
Elemento piano	 <p>5 punti</p>	 <p>2 punti</p>
Elemento grecato	 <p>6 punti</p>	 <p>3 punti</p>











