











Marco Antonelli

Resistenza al fuoco delle strutture e degli elementi di compartimentazione ai sensi del DM 16 febbraio 2007 e successivi aggiornamenti.
CERT REI e asseverazioni di rinnovo



Forlì

18 giugno 2014





Marco Antonelli

Amministratore Delegato




PROMAT S.p.A. s.u.

C.so Paganini 39/3
16125 Genova
Tel 010.24.88.411 – Fax 010.213768
www.promat.it
e-mail: info@promat.it

Dal mio piccolo aereo di stelle io ne vedo...

(I. Fossati)



AMBITO DI ATTIVITA' DEI PROFESSIONISTI

Art. 2, comma 7 del D.P.R. n. 151/2011

Al fine di garantire l'uniformità delle procedure, nonché la trasparenza e la speditezza dell'attività amministrativa, le modalità di presentazione delle istanze oggetto del presente regolamento e la relativa **documentazione**, da allegare, sono disciplinate con decreto del Ministro dell'Interno.

DECRETO MINISTERIALE 7 agosto 2012

DECRETO MINISTERIALE 7 agosto 2012

Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di provvidenza in materia di documentazione da allegare, ai sensi dell'art. 2, comma 7, del D.P.R. n. 151/2011, n. 151.

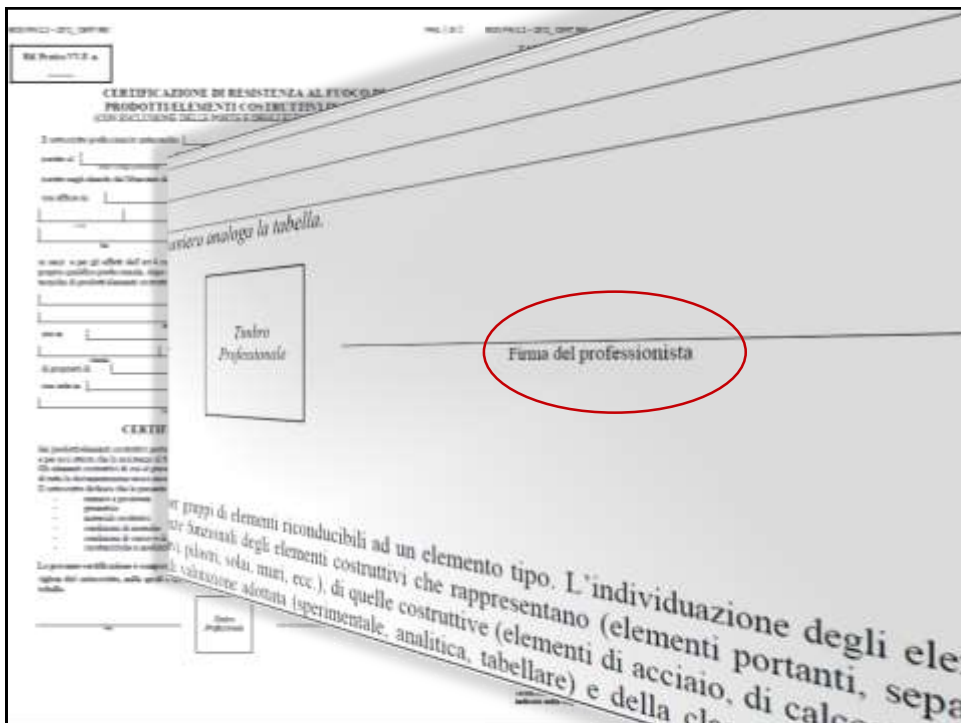
D.L. n. 201 del 20-05-2012

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)



Promat

Art. 20 **comma 1** del D.Lgs 139/2006

- ❑ Chiunque, in qualità di **titolare** di una delle attività soggette al rilascio del certificato di prevenzione incendi, ometta di richiedere il rilascio o il rinnovo del certificato medesimo è Punito con **l'arresto** sino ad un anno **o** con **l'ammenda** da 258 euro a 2.582 euro...
- ❑ (**Contravvenzione**: PENA ALTERNATIVA)

Art. 20 comma 2 del D.Lgs 139/2006

- Chiunque, nelle **certificazioni e dichiarazioni** rese ai fini del rilascio o del rinnovo del certificato di prevenzione incendi, attestati fatti non rispondenti al vero è punito con la **reclusione** da tre mesi a tre anni **e** con la **multa** da 103 euro a 516 euro.
- (**Delitti**: PENA CUMULATIVA)



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.



Validità dei rapporti di prova di resistenza al fuoco emessi in base alla circolare 91 del 1961 Chiarimenti applicativi

SOGGETTO: Validità dei rapporti di prova di resistenza al fuoco emessi in base alla circolare n. 91 del 1961. Chiarimenti applicativi.

Con l'approvazione della data di fine validità per l'impiego dei rapporti di prova di resistenza al fuoco emessi in base alla circolare n. 91 del 1961, si ritiene utile riepilogare le specifiche normative di riferimento e, nel contempo, fornire alcuni chiarimenti applicativi.

Nella seguente tabella sono riportati gli studi delle disposizioni di prevenzione incendi che regolamentano la materia in oggetto:

Differenziazione normativa	Contenuto del riferimento
articolo 8 comma 1 del d.lgs. 16/2/2007	1. I rapporti di prova di resistenza al fuoco rilasciati ai sensi della circolare M.I.A. (Ministero dell'Interno) n. 91 del 1961, in vigore dal 1° gennaio 1996, del Ministero di viale della costruzione del Corpo degli ingegneri del Corpo sciolto dei vigili del fuoco emessi da laboratorio autorizzato ai sensi del decreto del Ministero dell'Interno 26 marzo 1985, sono da ritenersi validi, ai fini della commercializzazione dei prodotti ed elementi costruttivi oggetto della prova, nel rispetto dei seguenti limiti temporali: • rapporti emessi entro il 31 dicembre 1985: fino a un anno dall'entrata in vigore del presente decreto; • rapporti emessi dal 1 gennaio 1986 al 31 dicembre 1995: fino a tre anni dall'entrata in vigore del presente decreto; • rapporti emessi dal 1 gennaio 1996: fino a cinque anni dall'entrata in vigore del presente decreto.

Rapporti di prova emessi dopo il 1 gennaio 1996 Scadenza: **25 settembre 2012**

prodotto/elementi costruttivi diversi dalla muratura in gesso di rapporti di prova sperimentali emessi ai sensi della circolare M.I.A. 14 settembre 1961, n. 91.

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

Promat 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 <i>dopo</i> 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

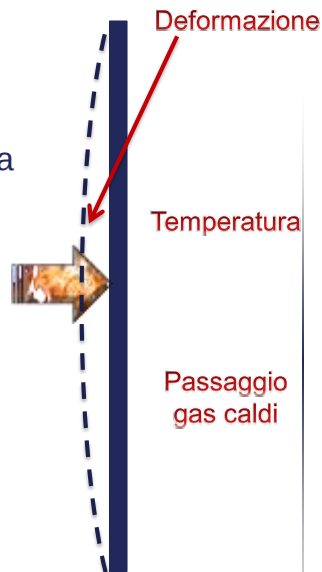
Promat Il nostro strumento...	
Allegato B	• In base ai risultati delle prove
Allegato C	• In base ai risultati del calcoli
Allagato D	• In base a confronti con tabelle

Promat	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) ❑ <i>EN 1366- 3-4 (barriere passive)</i> ❑ <i>EN 1366-5 (cavedi)</i> ❑ EN 1366- 6 (pavimenti flottanti) ❑ EN 1366- 8-9 (estrattori) ❑ EN 1634-1-3 (porte) ❑ Ecc...

Promat	Campo diretta applicazione
	❑ <i>DM 16 febbraio 2007 – Art.1 . Pt 6</i> ❑ 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

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)



Classificazione e campo diretta applicazione

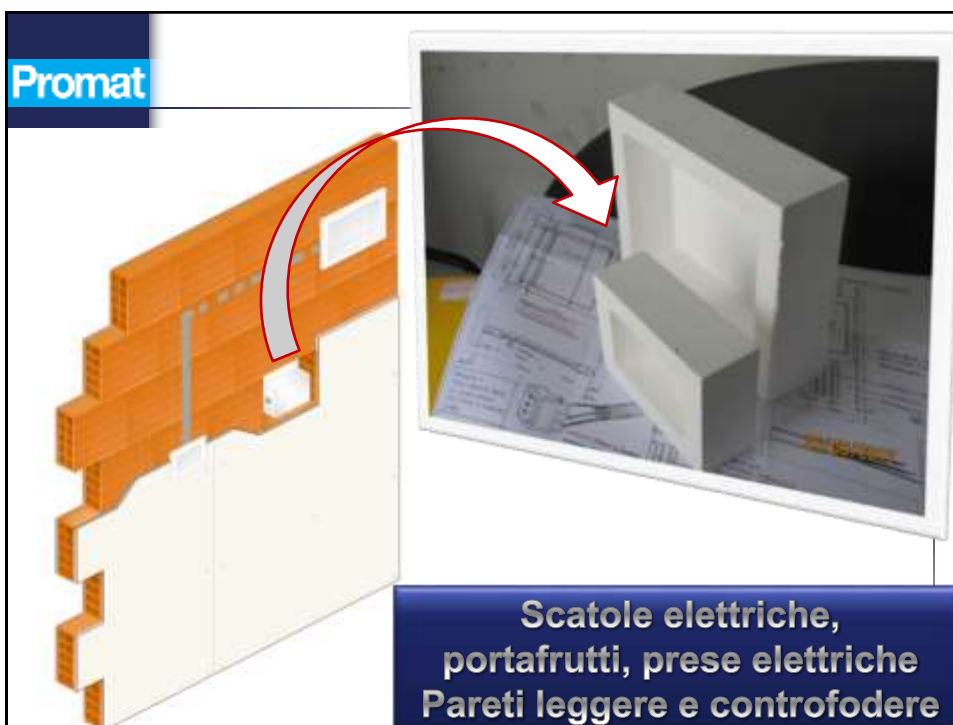
R	E	I	w	t	M	C	S	G	K
	E			120					
	E	I		120					

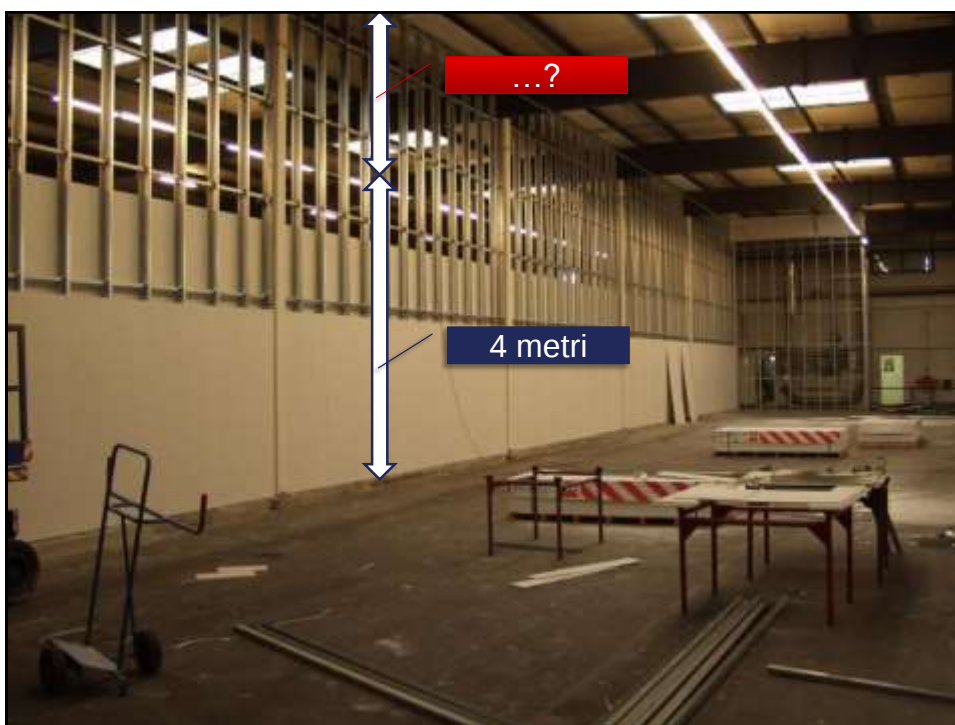
Art. 13 Campo diretta applicazione

Diminuzione dell'altezza

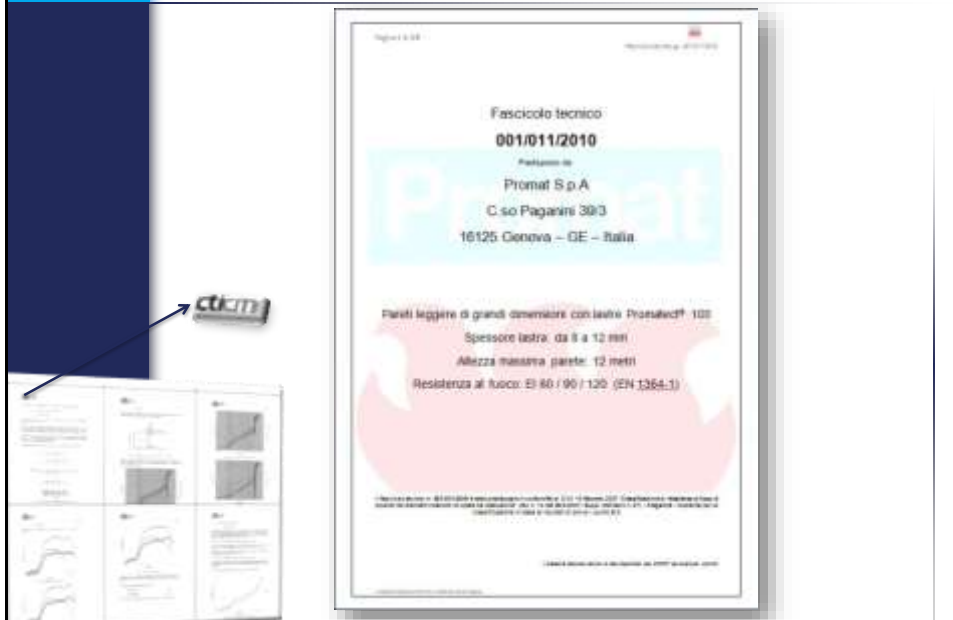
- Lunghezza infinita
- Portafrutti / scatole elettriche provate
- Aumento dello spessore delle lastre
- Aumento dell'isolante
- Aumento del numero montanti
- Altezza massima: 4 metri
- ...

EI 120





Promat	D.M. 16 FEBBRAIO 2007 (G.U. n. 74 del 29 marzo 2007 s.o. n. 87)
	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... 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



Promat

Controsoffitti

Protettivi strutturali

EN13381-1 (contributo alla resistenza al fuoco di strutture in acciaio, legno, calcestruzzo, miste, ecc.)

Parte di un sistema

EN 1365-2 (soffitto portante protetto)

Elementi di compartimentazione

EN 1364-2 (soffitto non portante)

Promat

Tipologie controsoffitto

EN 13381-1

Protettivi strutturali
EN13381-1
(contributo alla resistenza al fuoco di strutture in acciaio, legno, calcestruzzo, miste, ecc.)

EN 1365-2

Parte di un sistema
EN 1365-2 (soffitto portante protetto)

EN 1364-2

Elementi di compartimentazione
EN 1364-2 (soffitto non portante)

Controsoffitti

A diagram illustrating a welded joint, specifically a T-joint. The diagram shows a cross-section of the joint where a vertical plate is welded to a horizontal plate. The weld is a fillet weld. Labels 1 through 6 point to various parts of the joint: 1 points to the top surface of the vertical plate, 2 points to the weld metal, 3 points to the root of the weld, 4 points to the bottom surface of the vertical plate, 5 points to the horizontal plate, and 6 points to the weld metal on the horizontal plate.

Elemento di separazione orizzontale **portante** denominato:

con struttura nascosta²⁵ in conformità alle procedure indicate nella norma UNI EN 13501-2:2009 del 26/11/2009 "Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 2: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco, esclusi i sistemi di ventilazione".



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)

Fascicolo tecnico controsoffitto 002/12/11



Estensione risultato a diverse classi di profili di acciaio

1.1 Variazione della tipologia strutture in acciaio di sostegno a solai misti di cavità 400 mm

Il controsoffitto pendinato con lastre a base di silicato di calcio PROMATECT® 100 spessore 10 mm potrà essere utilizzato per la protezione di solai misti in presenza di elementi di acciaio di diverse classi e diversi fattori di utilizzazione, secondo la seguente tabella, ottenendo i risultati indicati:

Estensione del risultato di prova per i profili in acciaio con fattore di sezione $\leq 269 \text{ m}^{-1}$

Classe Profilo	Fattore di utilizzazione massimo μ_s	Temperatura critica T_{cr}	Temperatura registrata durante il test T_{pr}	Resistenza al fuoco ottenibile R
1,2 e 3	0,69	530°C	530°C	≤ 120
4	-	350°C	350°C	≤ 60

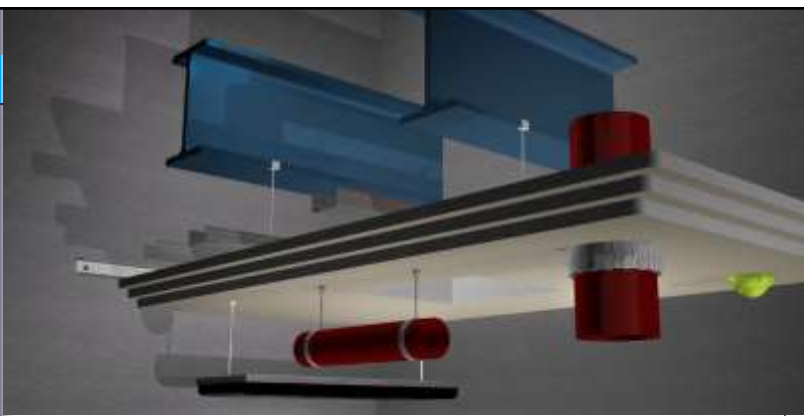
Estensione risultato a cavità **di 300 mm**
(invece di 400 mm previste nel test report)



Estensione del risultato di prova per i profili in acciaio con fattore di sezione $\leq 269 \text{ m}^{-1}$

Classe Profilo	Fattore di utilizzazione massimo μ_s	Temperatura critica T_{cr}	Temperatura analitica T_{pr}	Resistenza al fuoco ottenibile R
1,2 e 3	0,47	596°C	596°C	≤ 120
4	-	350°C	350°C	≤ 60







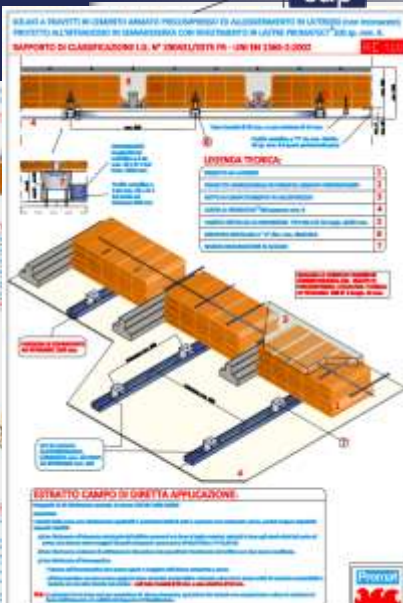
Campo di diretta applicazione:

- 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

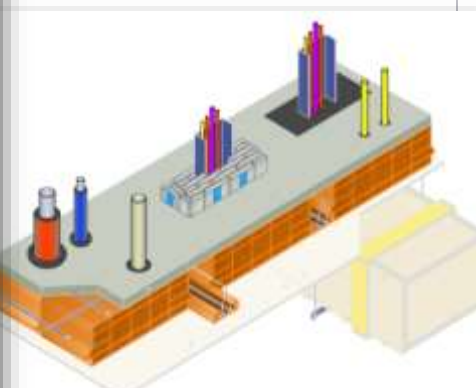


Soffitti: sistemi complessi

cap



c.a./c.a.p., fissaggi, finiture, giunti, attraversamenti, pendini, sistemi a contatto, semiaderenza, sospesi



UNI EN 1366-1:2001 (CONDOTTE)



Norme EN per condotte

- ❑ **EN 1366-1 (canali di ventilazione)**
- ❑ *EN 1366- 3-4 (barriere passive)*
- ❑ *EN 1366-5 (cavedi)*
- ❑ **EN 1366- 8-9 (estrattori)**

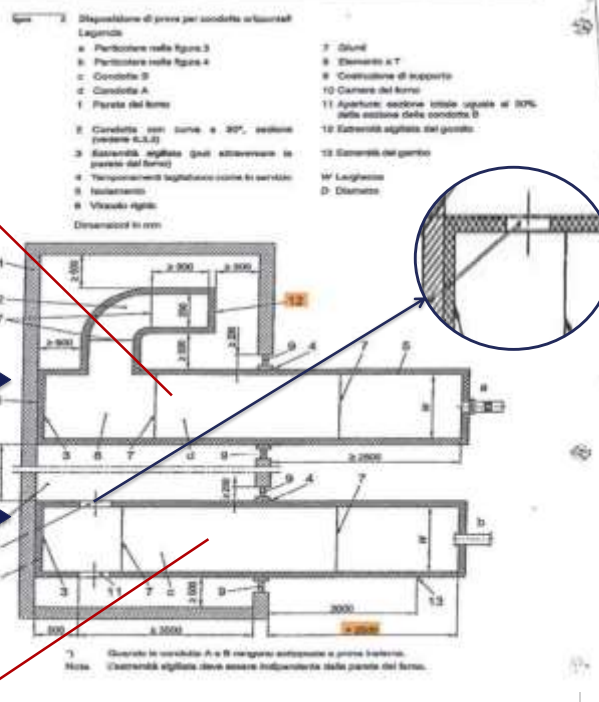
Promat

Canale A orizzontale:
simula fuoco
dall'esterno

Simula una situazione
«standard»

Simula un canale
danneggiato, rotto, aperto

Canale B orizzontale:
simula fuoco
dall'interno



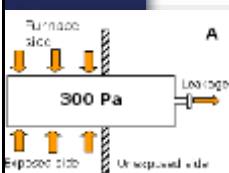
Promat

EN 1366-1 Canali di ventilazione

- L'obiettivo dello standard è verificare la capacità di un canale di resistere ad un incendio in un compartimento e di non contribuire al passaggio dello stesso da un compartimento all'altro. Lo standard classifica non solo il canale ma anche i sistemi di sospensione e l'attraversamento attraverso la parete o il soffitto.
- Il test è diviso in due scenari (fuoco da fuori e fuoco da dentro). E' necessario provare un canale per ogni scenario, sia in esposizione orizzontale sia verticale, quindi in totale è necessario fare 4 prove

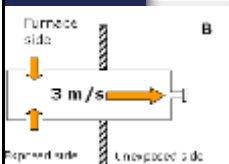
Fuoco da Fuori (canale A)

Il canale è soggetto ad una pressione di 300 Pa. Il canale esce dal forno senza supporto, quindi può flettere. Durante il test sono misurate: la perdita di pressione (tenuta), la flessione del canale e la temperatura sulla faccia non esposta



Fuoco da Dentro (canale B)

Il canale ha delle aperture nella parte inserita nel forno. Un ventilatore estrae i gas caldi ad una velocità di 3m/sec (secondo un programma acceso/spento). Il canale è fissato alle estremità. Vengono misurati: le tensioni dovute alle dilatazione e l'incremento della temperatura sulla faccia non esposta esterna.



Classificazione

4.- CLASSIFICAZIONE E CAMPO DI APPLICAZIONE DIRETTO

4.1.- NORMA DI CLASSIFICAZIONE

La presente classificazione è stata effettuata in conformità al paragrafo 7.2.2 della norma EN 13501-3:2005.

4.2.- CLASSIFICAZIONE

L'elemento "Condotta di ventilazione resistente al fuoco EI 120 v_o (o → i)" si classifica secondo la seguente combinazione di parametri e classi.
Non si ammettono altre classificazioni.

Classificazione di Resistenza al Fuoco EI 120 ve (o → i) S

Resistenza al
fuoco 120 min

Verticale

(0 → i)
Tipo A: fuoco
dall'esterno

Tenuta: 120 min
(portata ≥ 10 m³/h)

Classificazione completa

• Condotte di ventilazione in lastre PROMATECT L500 - e = 25 mm

E	l	-	†		ve	ho	i	<->	o	S
E	l		30		ve	ho	i	<->	o	S

• Condotte di ventilazione in lastre PROMATECT L500 - e = 30 mm

E	l	-	†		ve	ho	i	<->	o	S
E	l		60		ve	ho	i	<->	o	S

• Condotte di ventilazione in lastre PROMATECT L500 - e = 40 mm

E	l	-	†		ve	ho	i	<->	o	S
E	l		90		ve	ho	i	<->	o	S

• Condotte di ventilazione in lastre PROMATECT L500 - e = 50 mm

E	l	-	†		ve	ho	i	<->	o	S
E	l		120		ve	ho	i	<->	o	S

• Condotte di ventilazione in lastre PROMATECT L500 - e = 60 mm

E	l	-	†		ve	ho	i	<->	o	S
E	l		180		ve	ho	i	<->	o	S

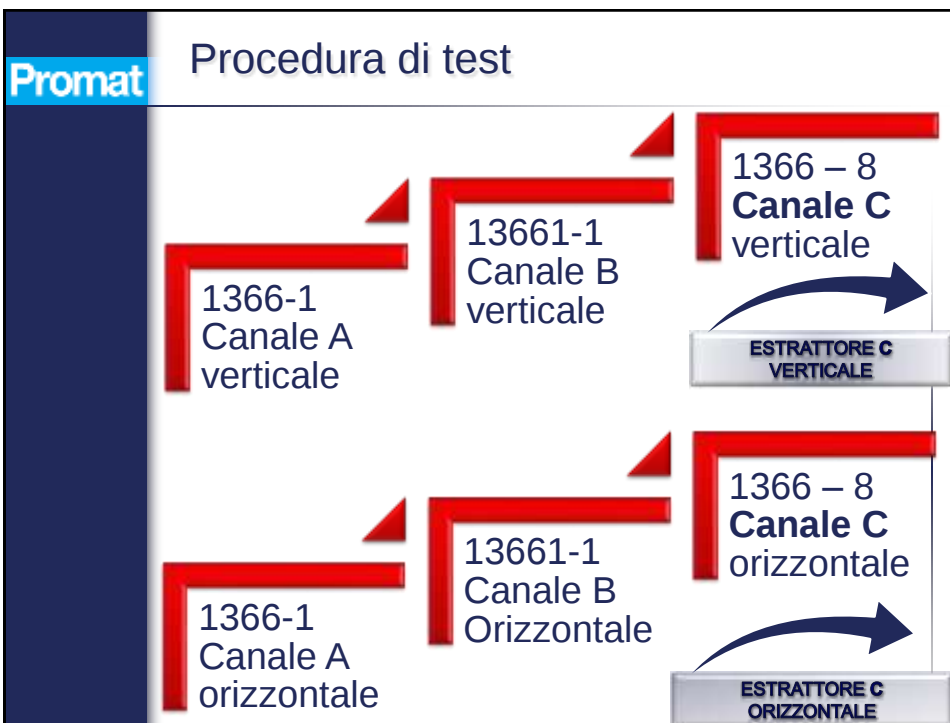
• *Condotte orizzontali:*

Spessore lastre (mm)	Larghezza massima (mm)	
	Depressione massima di funzionamento in caso di incendio	
	- 300 Pa	- 500 Pa
25	1800	1450
30	2100	1750
40	2100	1750
50	Non necessario	2100
60	Non necessario	Non necessario

• *Condotte verticali:*

Spessore lastre (mm)	Larghezza massima (mm)	
	Depressione massima di funzionamento in caso di incendio	
	- 300 Pa	- 500 Pa
25	2150	1650
30	Non necessario	2000
40	Non necessario	2050
50	Non necessario	Non necessario
60	Non necessario	Non necessario





Promat 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



Promat

Collari: è cambiato tutto...

- ❑ **Collari per tubazioni combustibili**
- ❑ Una norma (EN1366-3) di 97 pagine...
- ❑ *Test per tipo di tubo*
- ❑ *Test per diversi elementi (parete leggera, parete in cls, cls leggero)*
- ❑ *Test per diverse orientazioni (parete, soffitto, inclinato)*
- ❑ *e molto altro...*

Collari tagliafuoco

Configurazione finale delle tubazioni

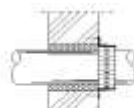
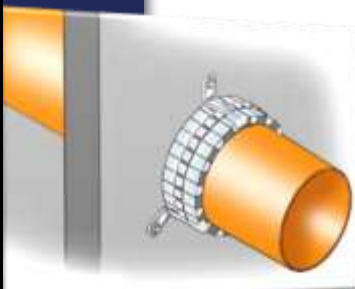
Condizioni di prova	Configurazione delle tubazioni nel test di prova		Tipo di tubazioni su cui è possibile intervenire.
	All'interno del forno di prova	All'esterno del forno di prova	
U/U	Aperto	Aperto	Applicabile a qualsiasi tipo di tubazione
	Chiuso	Aperto	Plastiche: di scarico non ventilate; gas;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

Universale (punto E.2.7.3)

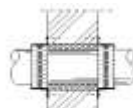
non tappato

non tappato

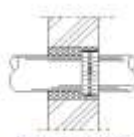
U/U



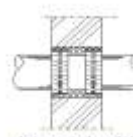
Un lato



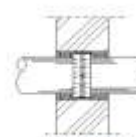
Due lati



Interno un lato



Interno due lati



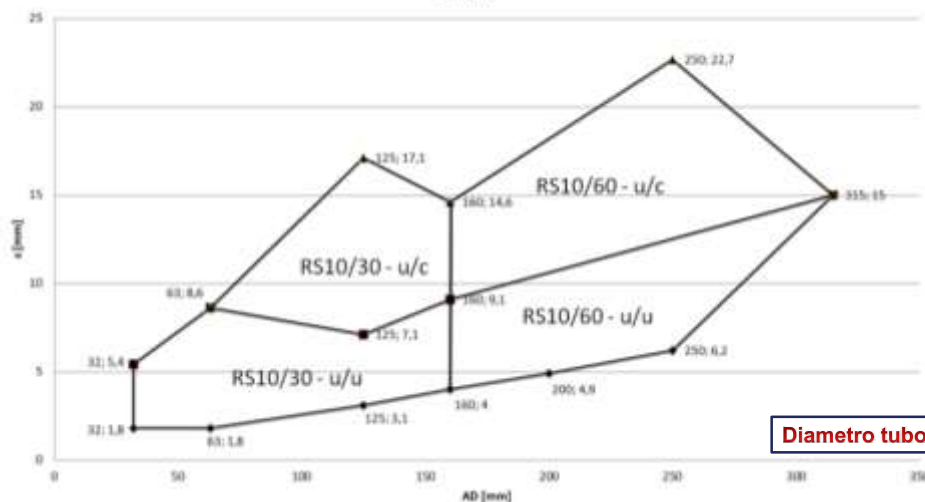
Centrale

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

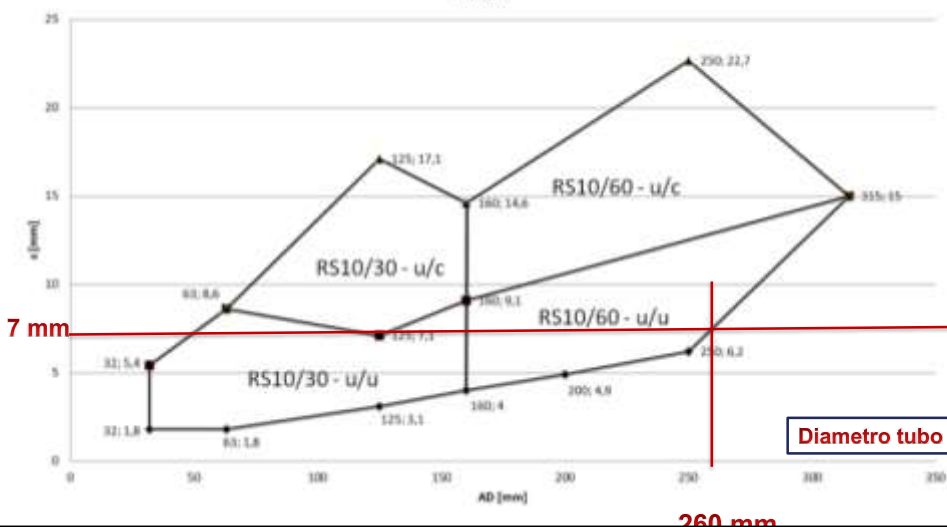


Diametro tubo

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



Un esempio

Spessore tubo	Tipo di tubo	Spessore parete	Diametro max
7 mm	PP	150 mm	260 mm
7 mm	PVC	150 mm	125 mm
7 mm	Geberit silent	150 mm	160 mm
7 mm	PP	100 mm	240 mm

Classificazione su nastri intumescenti

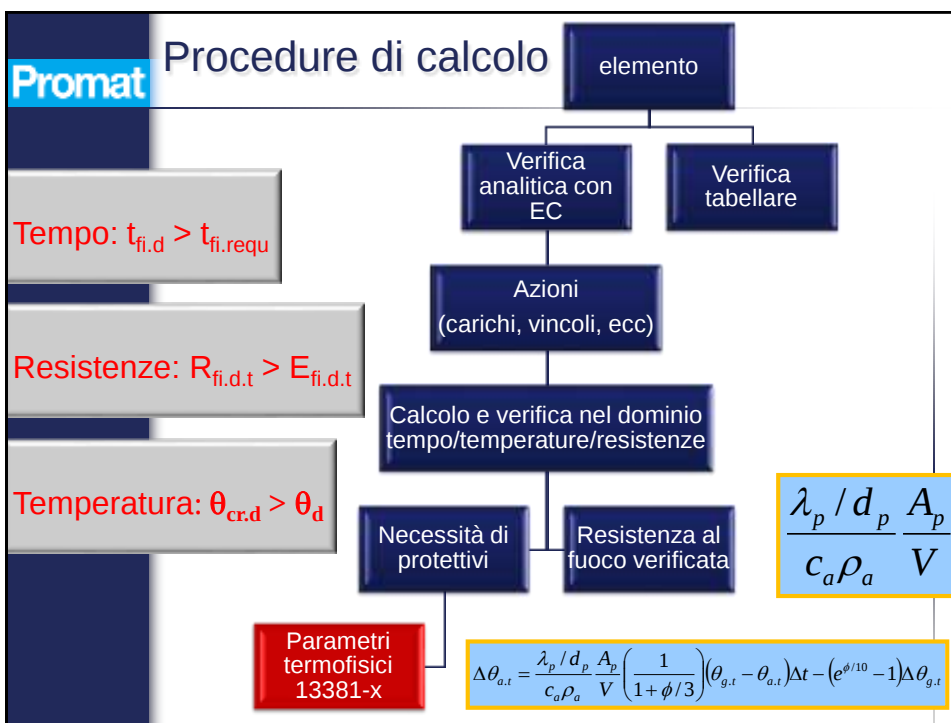
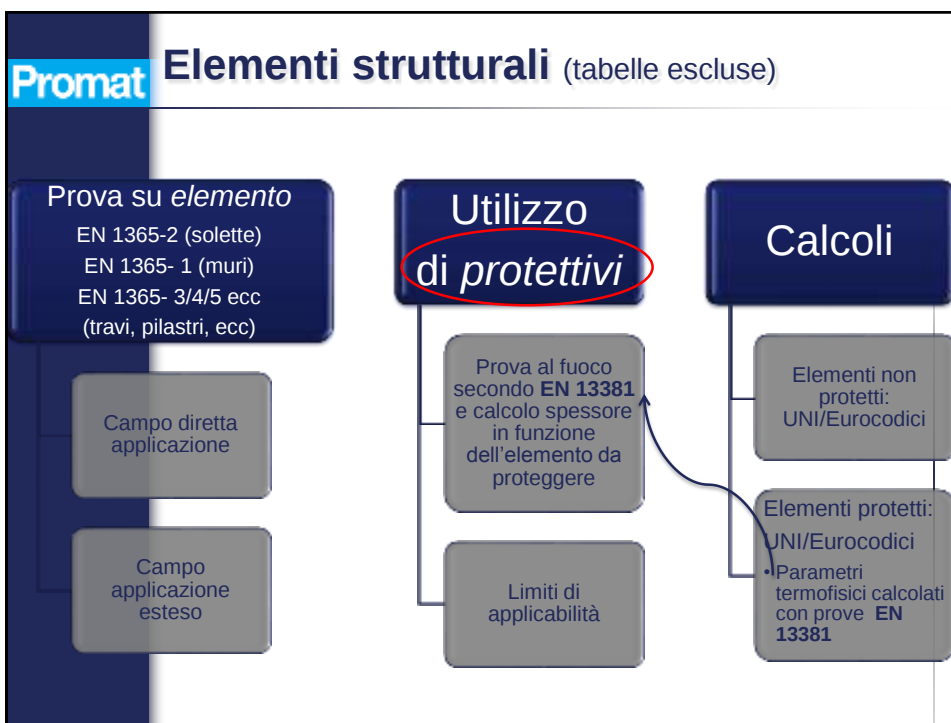
Tipologia Substrato	Tipologia di supporto attraversato	Modello di applicazione	a max.	Spess. max.,"	S.P.,"	Rapporto di classificazione n°	SI	Soluzione marcata CE
PVC-U	Pareti solide di spessore min. 150 mm densità min. 850 kg/m³	6 avvolgimenti di PROMASTOP®W su ambo i lati	a 100 mm	7,7 mm	NO	ES 12042720-a	130° UIC	CE
PP-H	Pareti solide di spessore min. 150 mm densità min. 850 kg/m³	6 avvolgimenti di PROMASTOP®W su ambo i lati	a 100 mm	8,1 mm	NO	ES 12042720-a	130° UIC	CE
PE-HD	Pareti solide di spessore min. 150 mm densità min. 850 kg/m³	6 avvolgimenti di PROMASTOP®W su ambo i lati	a 100 mm	14,6 mm	NO	ES 12042720-a	130° UIC	CE
PVC-PE-PP	Tramezzature leggere e pareti solide di spessore min. 100 mm	4 avvolgimenti di PROMASTOP®W su ambo i lati	a 150 mm	11,8 mm - 14,5 mm	SI	ES 12042720-a e PR2-11-08-7-A-1	130° UIC	CE
Multistrati	Tramezzature leggere e pareti solide di spessore min. 100 mm	1 avvolgimento di PROMASTOP®W su ambo i lati	a 15-63 mm + 32 mm di isolante	2,0-4,5 mm	SI	ES 12042720-a	130° UIC	CE
PE-HD	Tramezzature leggere e pareti solide di spessore min. 100 mm	4 avvolgimenti di PROMASTOP®W su ambo i lati	a 80 mm + 32 mm di isolante	2,2 mm	NO	ES 12042720-a	130° UIC	CE
PE-PP	Tramezzature leggere e pareti solide di spessore min. 100 mm	4 avvolgimenti di PROMASTOP®W su ambo i lati	a 80 mm + 32 mm di isolante	2,2 mm	NO	PR2-11-08-001-A-1	130° UIC	
Metallici	Tramezzature leggere e pareti solide di spessore min. 100 mm	1 avvolgimento di PROMASTOP®W su ambo i lati	a 220 mm + 32 mm di isolante	10,0 mm	SI	ES 12042720-a	80° UIC (E20)	CE
Metallici	Tramezzature leggere e pareti solide di spessore min. 100 mm	1 avvolgimento di PROMASTOP®W su ambo i lati	a 230 mm + 32 mm di isolante	10,0 mm	SI	PR2-11-08-001-A-1	80° UIC	
PVC	Solati standard di spessore min. 150 mm densità min. 850 kg/m³	4 avvolgimenti di PROMASTOP®W lato fuoco	a 100 mm	4,3 mm	SI	ES 12042720-a	130° UIC	CE
PP/PE	Solati standard di spessore min. 150 mm densità min. 850 kg/m³	4 avvolgimenti di PROMASTOP®W lato fuoco	a 100 mm	14,6 mm	SI	ES 12042720-a	130° UIC	CE

EN 1366-3 – sigillatura di penetrazioni

- Valutazione della capacità di una sigillatura di non compromettere le performance dell'elemento attraversato. Sono esclusi camini, canali di ventilazione, estrattori, cavedi.
- La valutazione è condotta su elementi di separazione standard (pereti flessibili, pareti rigide, soffitti rigidi e flessibili)
- La classificazione ottenuta su elementi flessibili "may be" applicata su elementi pesanti
- Si possono provare:
 - Grandi attraversamenti di cavi
 - Piccoli attraversamenti di cavi
 - Sistemi modulari o scatole elettriche
 - Blindosbarre
 - Penetrazione di tubazioni
 - Penetrazioni miste
 - Penetrazioni critiche di cavi e tubazioni (particolari dimensioni e/o configurazioni)

il risultato riportato nel rapporto di classificazione non ha alcun valore se non all'interno del campo di diretta applicazione, che deve essere sempre letto e valutato prima redigere qualsiasi progetto o firmare modelli DICH PROD e, soprattutto CERT REI.





Promat

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

Promat

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

- 1 - Membrane protettive orizzontali (controsoffitti)
- 2 - Membrane protettive verticali
- 3 – Protezione ad elementi di calcestruzzo
- 4 - Protezione ad elementi di calcestruzzo
- 5 – Protezione ad elementi di calcestruzzo profilati
- 6 – Protezione ad elementi di calcestruzzo
- 7 - Protezione ad elementi di calcestruzzo
- 8 – Protezione ad elementi di calcestruzzo (pitture)

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.

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

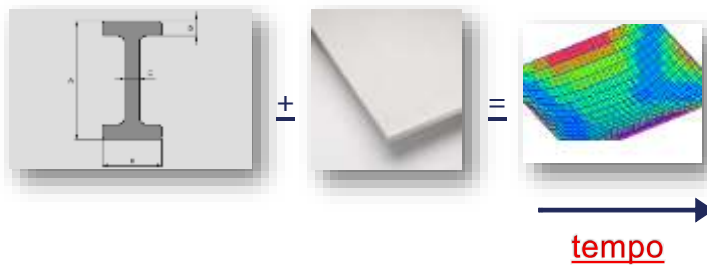




Promat

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**



Comportamento al fuoco dell'acciaio

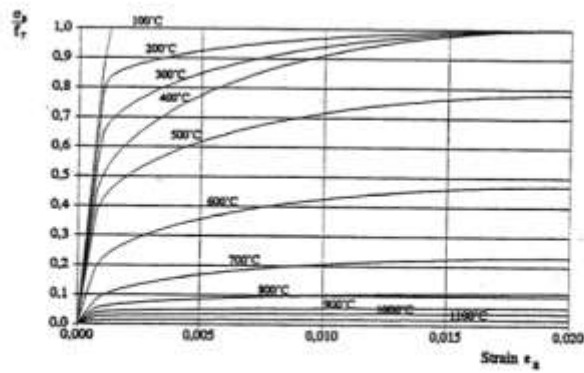
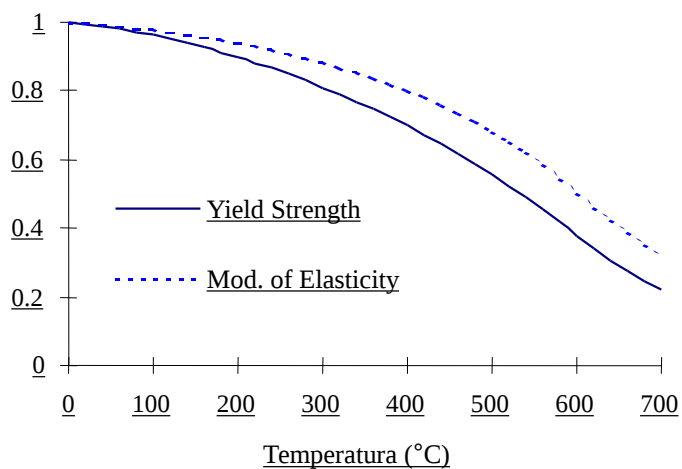


Figure A.1: Variation of stress-strain relationship with temperature for grade S 235 steel (strain-hardening not included)

Proprietà meccaniche dell'acciaio



Promat



Promat

ENV 13381 Pt 4 - procedura di test

test 1

- 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, λ variabile/fisso)



Promat

Fattore K

Il metodo di prova si basa sul concetto di **stickability**: capacità del materiale protettivo di rimanere sufficientemente coerente ed in posizione per un ben definito range di deformazioni, in modo che la sua capacità di isolamento termico non sia danneggiata durante l'evento incendio.

Il coefficiente K, calcolato sulla differenza di prestazione fra elemento caricato e non, è utilizzato per correggere i dati di temperatura misurati sui pilastri.

Le temperature così corrette costituiscono la base per la definizione della performance in condizioni di incendio del protettivo.

$$k(\theta_{LB}) = \frac{\theta_{LB}}{\theta_{UB}}$$

$$\text{For } \frac{\theta_{LB}}{\theta_{UB}} < 1, k(\theta_{LB}) = 1$$

PromatMetodi di valutazione				
L'elaborazione e l'estensione dei risultati dei test è possibile in termini di fattore di sezione, spessori applicati e temperatura in accordo con la tabella 6 della norma EN.				
Metodo di valutazione	λ variabile	λ 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%

PromatENV 13381 Pt 4 - procedura di test	
test 1	• Test su elementi caricati e non caricati • Verifica della stickability (aderenza / coesione)
test 2-3	• Test elementi non caricati di diversa sezione • <i>Test su pilastro per verificare lo scivolamento</i>
calcolo	• Calcolo dei fattore correttivo K • Ri-elaborazione dei dati • Calcolo parametri termofisici/risultati (regressione lineare, grafico, λ variabile/fisso)

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

ENV 13381-3 (calcestruzzo)

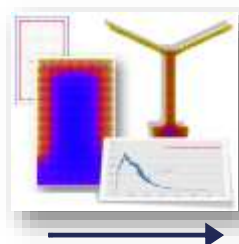
- Trovare una relazione (matematica o grafica) fra **spessore di protettivo** ed **incremento della temperatura all'interno del cls** e **sull'armatura** in funzione del **tempo**.



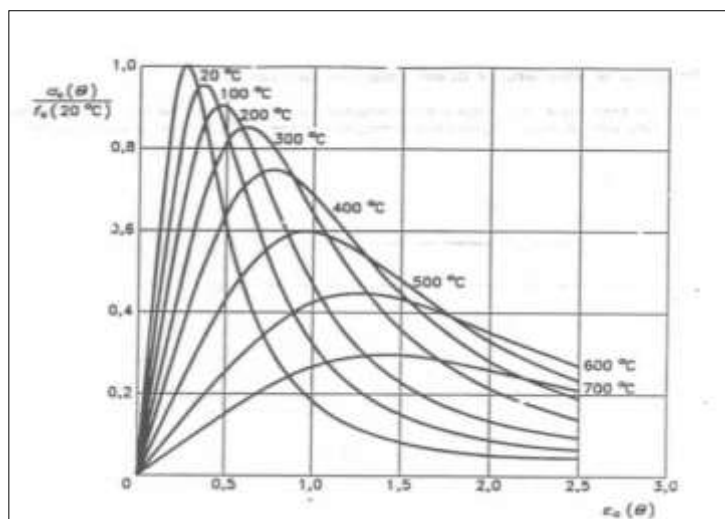
+



=



tempo

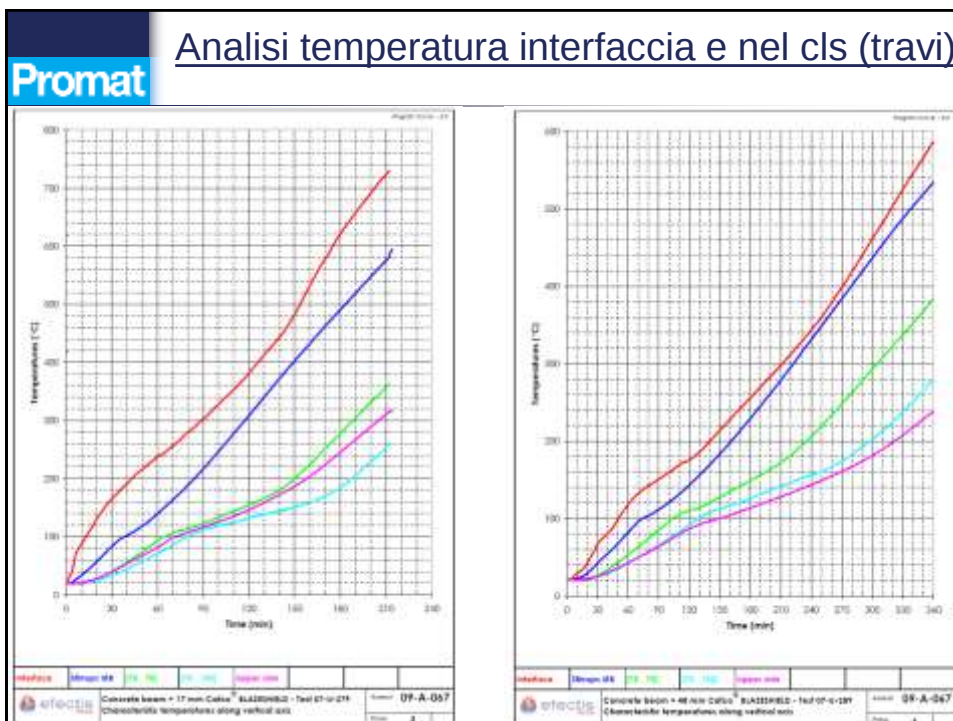
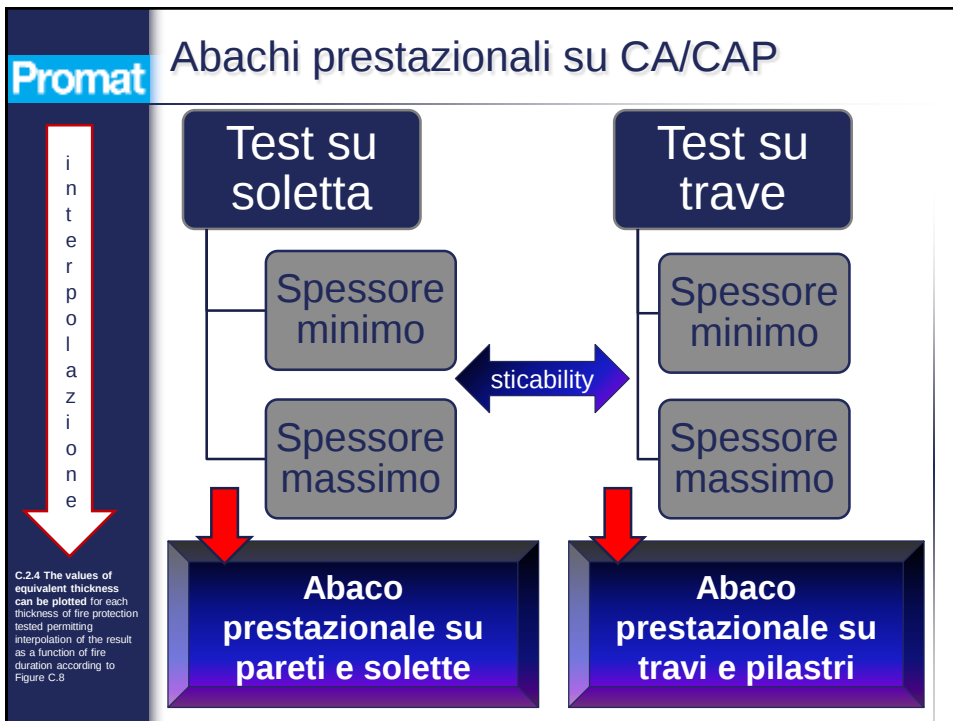


Legame costitutivo calcestruzzo in funzione della temperatura



□ 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



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

Espressione dei risultati: spessore equivalente

Esempio : INTONACO Isolante

The equivalent thicknesses of concrete induced by the protective material is determined according to requirements of Annex C of standard EN 13381-3 and on the basis of abaqs mentioned in Annex A of document NF EN 1992-1-2 : "Eurocode 2 – Design of concrete structures – Part 1-2 : General rules – Structural fire design" – October 2005.

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	24	83	79	99	107	100

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	32	45	62	85	-
	48	24	85	79	99	107	100

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

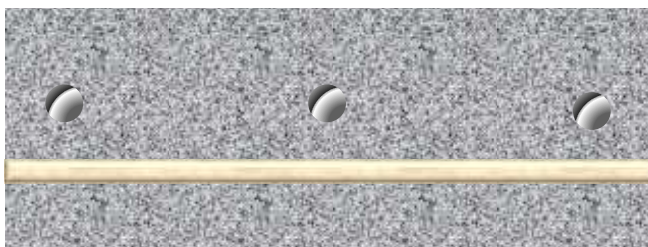
Fattore di equivalenza Pt H su soletta/muro

Promat H ENV 13381 pt 3		
resistenza al fuoco	spessore	fattore di equivalenza
30	6	5,83
60	6	6,83
90		7,17
120		6,00
180	6	na
240	6	na
30	50	1,86
60	50	1,94
90		2,00
120		2,16
180	50	2,38
240	50	2,78

Per R 120, 1 cm di protettivo
corrisponde a 6 cm di calcestruzzo

Per R 120, 1 cm di protettivo
corrisponde a 2,16 cm di calcestruzzo

Esempio applicativo



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

Copriferro esistente: 25 mm

Calcestruzzo mancante: 35 mm

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

$35/4,5 = 7,8 = 8 \text{ mm di protettivo}$



Fattore di equivalenza Pt H su soletta/muro

Promatect H ENV 13381 pt 3		
resistenza al fuoco	spessore	fattore di equivalenza
30	6	5,83
60	6	6,83
90	6	7,17
120	6	6,00
180	6	na
240	6	na
30	50	1,86
60	50	1,94
90	50	2,00
120	50	2,16
180	50	2,38
240	50	2,78

Spessore Pt H su soletta R 180

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

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)

Asseverazione di rinnovo

The form is titled "ASSEVERAZIONE AI FINI DELLA ATTESTAZIONE DI RINNOVO PERIODICO DI CONFORMITÀ ANTINCENDIO" (Declaration for the purpose of the periodic renewal of fire safety conformity). It is addressed to the "COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO DI..." (Provincial Fire Command of...). The form includes fields for the declarant's name, address, and contact information. It also contains a section for the declarant's signature and a section for the Provincial Fire Command's signature and stamp. The form is dated and includes a reference to the relevant fire safety regulations.

Verifica dei protettivi (tabella A.3)

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

