

Promat



Marco Antonelli
Materiali e prodotti per la
resistenza al fuoco, marchio CE
ed asseverazione di rinnovo.



Prato

26/03/2015

Promat

SPEAKER:

Marco Antonelli

Head of Product Managers Team
Responsabile relazioni esterne

Promat

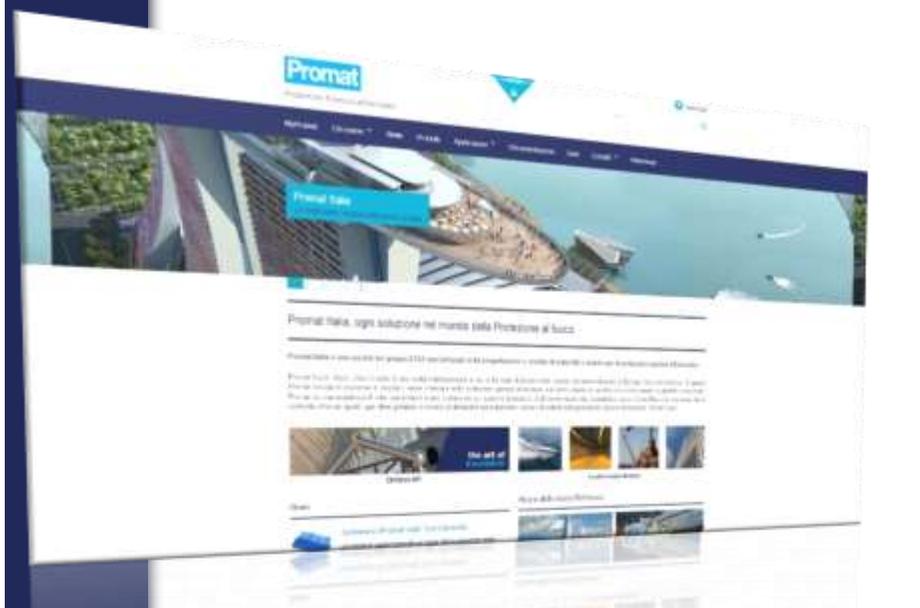
etex
a speciality of Borealis

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)



DM 16 febbraio 2007

Promat

Alla base della certificazione CERT REI

□ Art. 2. Classificazione di resistenza al fuoco

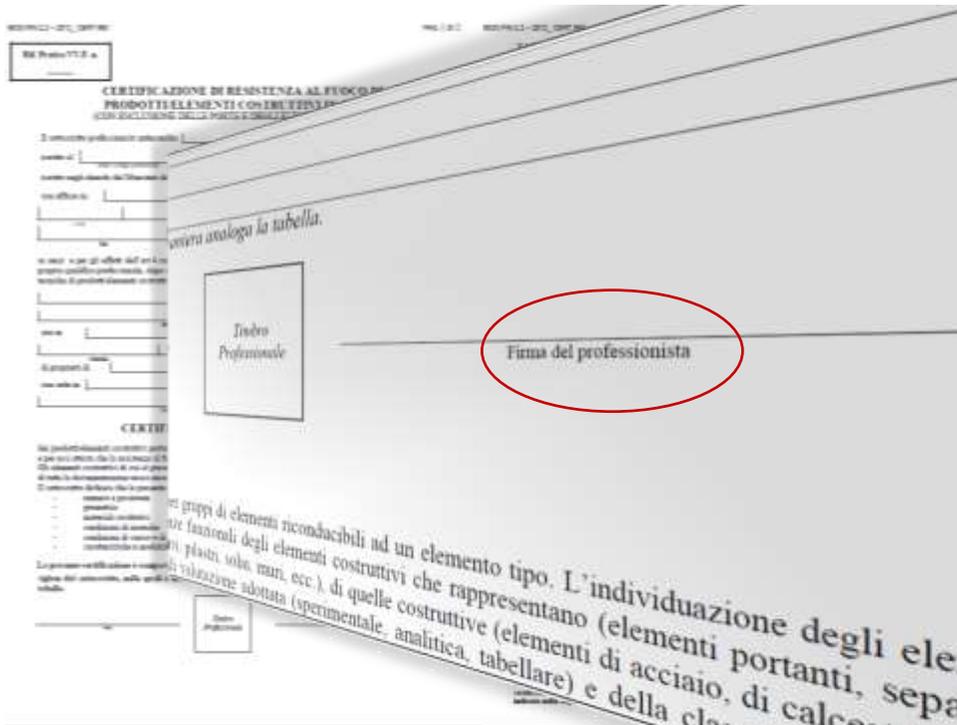
- Le prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi possono essere determinate in base ai risultati di prove, calcoli, confronti con tabelle.



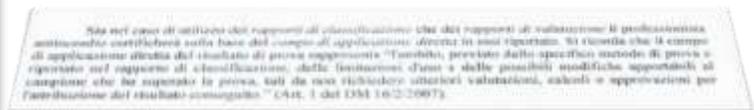
Promat

La **certificazione** di resistenza al fuoco



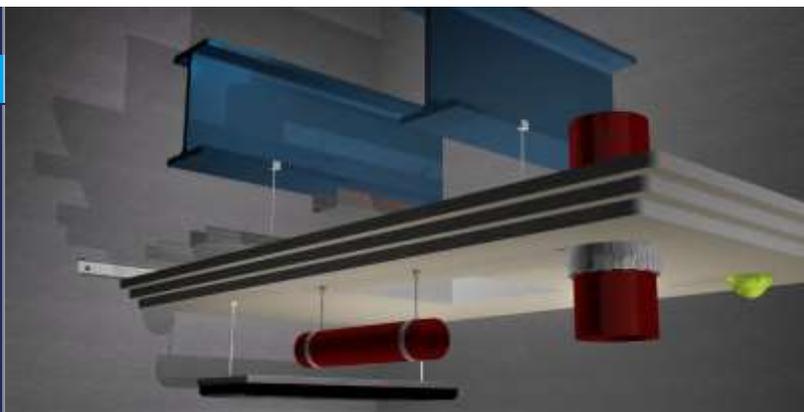


Lettera Circolare 465 del 16/01/2014
 Classificazione dei controsoffitti ai fini della resistenza al fuoco.
 Chiarimenti



Sia nel caso di utilizzo dei rapporti di 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 apportate 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)

Promat

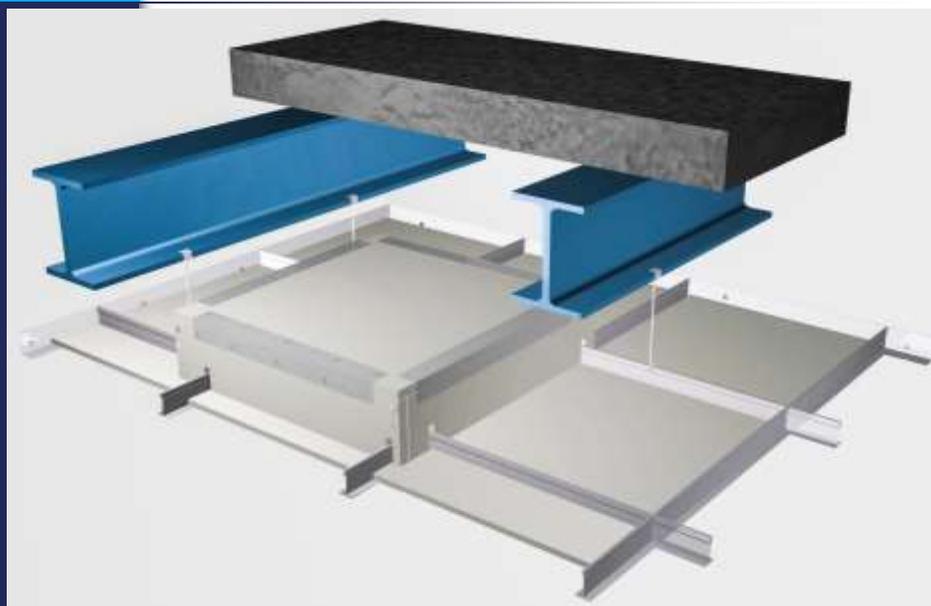


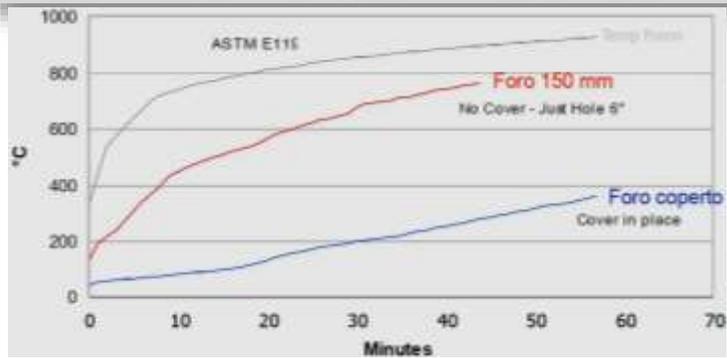
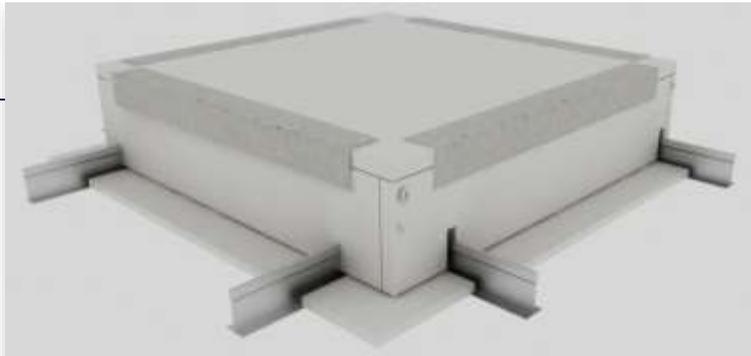
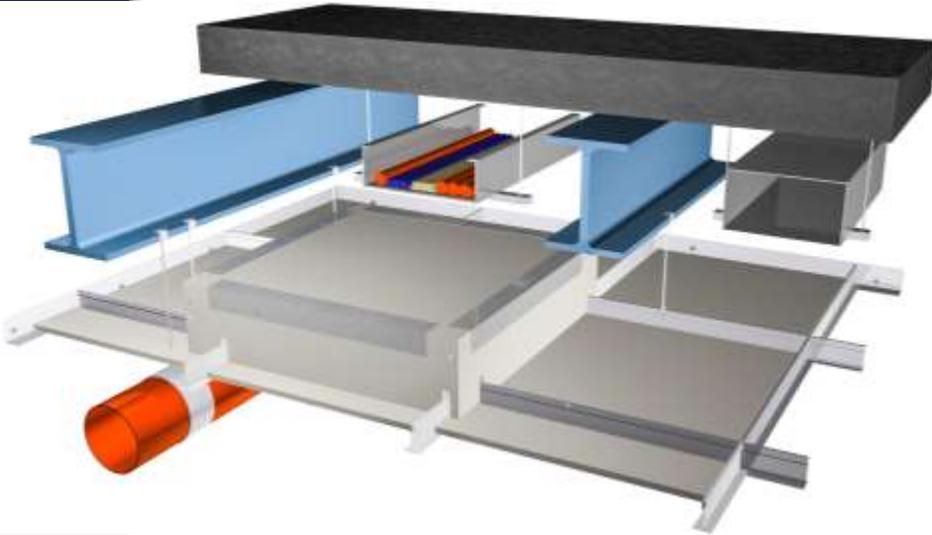
Campo di diretta applicazione:

- 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

Promat

Campi di diretta applicazione





CE

Art. 4 - Elementi costruttivi per i quali è prescritta la classificazione di resistenza al fuoco

- 1. Gli elementi costruttivi, per i quali è prescritta la classificazione di resistenza al fuoco, possono essere installati ovvero costruiti in opere destinate ad attività soggette ai regolamenti di prevenzione incendi, in presenza di **certificazione** redatta da professionista (...) che ne attesti la classe di resistenza al fuoco secondo le modalità indicate all'art. 2... del presente decreto.
- 4. Qualora l'elemento costruttivo coincida con un prodotto **munito di marcatura CE** la certificazione, di cui al precedente comma 1, **costituisce la dichiarazione di uso conforme all'impiego previsto.**

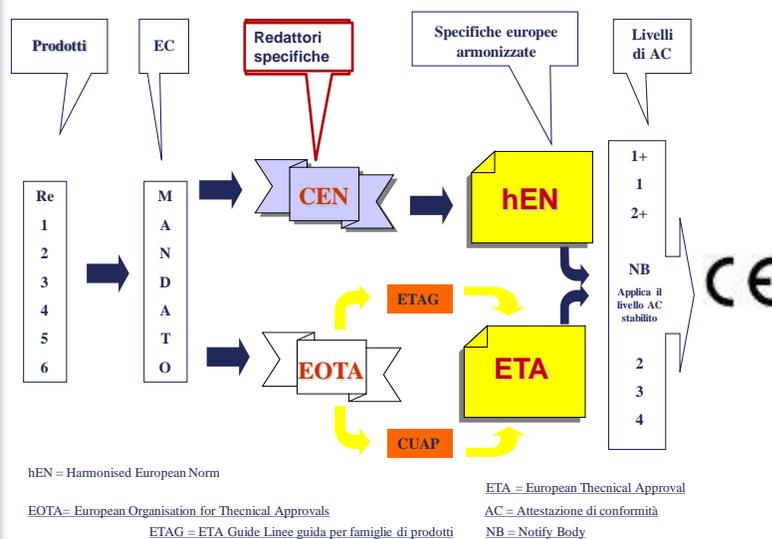


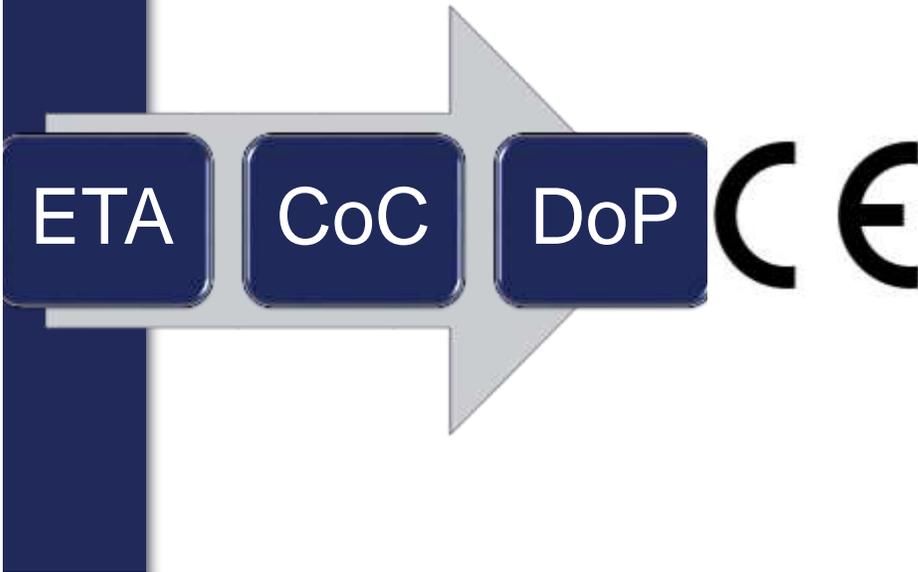
Promat Marchio CE

- I prodotti devono garantire una serie di requisiti indicati nei documenti interpretativi (il documento 2 è quello del fuoco).
- Il comportamento dei prodotti è specificato nelle Specifiche Tecniche, pubblicate come EN sulla Gazzetta ufficiale della commissione europea cioè le **NORME DI PRODOTTO**
- Se non è possibile emettere uno standard di prodotto (pochi produttori, prodotti complessi, importanza del prodotto in termini di igiene e sicurezza, ecc) allora l'**EOTA** (Organizzazione Europea per le Approvazioni Tecniche) delle linee guida denominate **ETAG**, attraverso le quali un produttore può chiedere una **ETA** (Approvazione Tecnica Europea) ed ottenere un marchio CE.

Promat LA MARCATURA CE

CDP
CPR →





Uso previsto (consentito)

Prodotto adatto all'uso consentito

Essere adatto all'uso previsto (consentito) significa che il prodotto ha caratteristiche tali che l'opera da costruzione nel quale è inserito può, se correttamente progettata o costruita:

- Soddisfare i requisiti essenziali
- Rientrare nell'uso consentito

Elements of the assessment of fitness for use

The assessment of the fitness of a construction product for its intended use includes:

Secondo l'art. 6.3(a) l'uso previsto del prodotto è indicato nella specifica tecnica. A tale fine le specifiche tecniche definiscono uno o più usi previsti del prodotto ai quali vengono assegnate una o più caratteristiche essenziali.

of the requirements applicable to the works,

- the identification of regulatory characteristics for which limit values (threshold values) have to be respected for technical reasons.

Marchio CE per prodotti per la protezione passiva : ETAG 018

- Uniche linee guida utilizzabili per marcatura CE di prodotti per protezione passiva all'incendio (attraverso una ETA) in assenza di norme hEN
- **ETAG 018: Pt. 2 (intumescenti); Pt. 3 (intonaci); Pt. 4 (lastre)**
- **Usi previsti (es. ETA 06/2006)**
 - Tipo 1: Membrane orizzontali (controsoffitti sospesi)
 - Tipo 2: Membrane verticali di protezione
 - Tipo 3: Elementi portanti in calcestruzzo
 - Tipo 4: Elementi portanti in acciaio
 - Tipo 5: Strutture miste
 - Tipo 6: Colonne a sezione cava riempite di cemento caricate
 - Tipo 7: Elementi portanti in legno
 - Tipo 8: Parete e tramezzi di compartimentazione non portanti
 - Tipo 9: Cavetti tecnici di servizio all'interno degli edifici
 - Tipo 10: Finalità antincendio non indicate tra 1-9 (compartimentazioni)

| ETAG 018 | applicabilità | Termine del periodo di coesistenza (non obbligatorio) |
|--|---------------|---|
| Parte 1 (generalità) | 21/9/2004 | 21/06/2007 |
| Parte 2 (intumescenti per acciaio) | 18/04/2007 | 18/04/2007 |
| Parte 3 (intonaci) | 24/11/2006 | 24/11/2008 |
| Parte 4 (lastre) | 21/09/2004 | 21/06/2007 |

8. EVALUATION OF CONFORMITY

8.1 System of attestation of conformity

According to the Commission Decision 1999/468/EC¹ as amended, the system of attestation of conformity given in Table 8.1 applies.

Table 8.1: System of attestation

Resistenza al fuoco

| Product(s) | Intended | Intended use(s) | Level(s) or class(es) (resistance to fire) | Attestation of conformity system |
|--------------------------|----------------------------------|--|--|----------------------------------|
| Fire protective products | For fire and/or fire performance | For fire compartmentation and/or fire protection or fire performance | Any | 1 |

In addition, according to the Commission Decision 1999/468/EC¹ as amended, the systems of attestation of conformity given in Table 8.2 apply to fire protective products with regard to reaction to fire.

Table 8.2: Systems of attestation reaction to fire

Reazione al fuoco

| Product(s) | Intended | Intended use(s) | Level(s) or class(es) (reaction to fire) | Attestation of conformity system |
|---|--------------------------|---|--|----------------------------------|
| Fire protective products (including coatings) | For uses subject to fire | For uses subject to regulations on reaction to fire | (A1, A2, B, C)* (A1, A2, B, C)**, D, E (A1 to E)***, F | 1 3 4 |

* Products/materials for which a clearly identifiable stage in the production process results in an improvement of the reaction to fire classification (e.g. air addition to the reactants or a limiting of organic material)

** Products/materials not covered by footnote (*)

*** Products/materials that do not require to be tested for reaction to fire (e.g. products/materials of class A1) according to Commission Decision 1999/468/EC¹ as amended

Because all products according to this ETAG have to be assessed for resistance to fire, all products fall under A+C System 1. The systems shown in Table 8.2 only indicate who is responsible for testing reaction to fire.

The systems of attestation of conformity referred to above are defined as follows:

Controllo qualità (pitture intumescenti)

| No. | Property | Relevant test method | Values (if any) and tolerances | Minimum frequency of tests |
|---|--|--|--|--|
| Insulating layer and reaction coating test | | | | |
| 1 | Insulating material | Declaration of conformity e.g. Cylinder test (see EN 1224) or similar | Manufacturer's declaration, manufacturer's declaration, minimum value ^a | Every delivery |
| 2 | Char depth (expansion ratio) | | | Every batch |
| 3 | Insulating efficiency or any alternative test designed to ensure consistency of the performance to be agreed between the Approval Body, the Notified Body and the Manufacturer | e.g. JETEC A or similar | Manufacturer's declaration | Every 10 th batch, or at least once per month |
| 4 | Non-volatile content or density | e.g. EN ISO 3251 | | Every batch |
| 5 | Seg. resistance | | | Every batch |
| 6 | Viscosity | e.g. EN ISO 3219 | | Every batch |
| 7 | Raw material Check the test results of the supplier according to the specification of the manufacturer of raw material | Check the raw material supplier's declared values against the manufacturer's specification (e.g. EN) | Declared values | Every delivery |
| 8 | Colour | | | Every batch |
| 9 | Pigment dispersion (Absorbance of the gel) | | | Every batch |
| Process | | | | |
| 10 | Raw material | Check the raw material supplier's declared values against the manufacturer's specification (e.g. EN) | Declared values | Every delivery |
| 11 | Viscosity | e.g. EN ISO 3219 | Manufacturer's specification | Every batch |
| 12 | Non-volatile content | e.g. EN ISO 3251 | | Every batch |
| Final test | | | | |
| 13 | Raw material | Check the raw material supplier's declared values against the manufacturer's specification (e.g. EN) | Declared values | Every delivery |
| 14 | Pigment content (color) | | Manufacturer's specification | Every batch |
| 15 | Viscosity | e.g. EN ISO 3219 | | Every batch |
| 16 | Non-volatile content | e.g. EN ISO 3251 | | Every batch |
| Finishing finish | | | | |
| 17 | Geometry | Declaration of conformity | Manufacturer's specification | Every delivery |

^a If the result of the test char depth is not sufficient in that case an insulating efficiency test shall be done

Promat

Quality control (ETA)

- Schiuma + colatura: ogni lotto
- Prestazioni al fuoco: 2 x lotto (oltre 1.000 prove fuoco/anno)



Dalla CPD alla CPR

- I produttori in possesso di marchio CE devono rilasciare una **Dichiarazione di Performance (DoP)**
luglio 2013
- La **DoP** garantisce una prestazione per gli **usi consentiti** e non una generica corrispondenza ai risultati di una prova iniziale (come nel caso della *DoC*)
- La DoP relativa ad una marcatura CE di un prodotto per la protezione passiva, garantisce la **prestazione** del prodotto per quello **specifico utilizzo** nelle condizioni di prova, e non una generica «performance antincendio».

Dichiarazioni di Prestazione (DoP)

- Nella DoP di un prodotto di protezione passiva sono compresi i tests di resistenza al fuoco in accordo alle EN ed ETAG (quindi sono garantite le performance al fuoco di quel test, di quello specifico sistema, di quel campo di diretta applicazione, la durabilità del prodotto, ecc..).
- I test effettuati secondo ETAG **018** (campioni selezionati da enti terzi, livello di attestazione conformità 1, controllo sulla produzione, ecc..), sono identificabili e sempre rintracciabili. Per i campi di applicazione relativi a quel test, (con le relative prestazioni) **il prodotto è marcato CE**
- E' quindi possibile allegare direttamente la DoP al DICH PROD (per gli usi consentiti) senza necessità di ulteriori certificazioni ed usare il CERT REI solo per la dichiarazione di uso conforme all'impiego previsto.

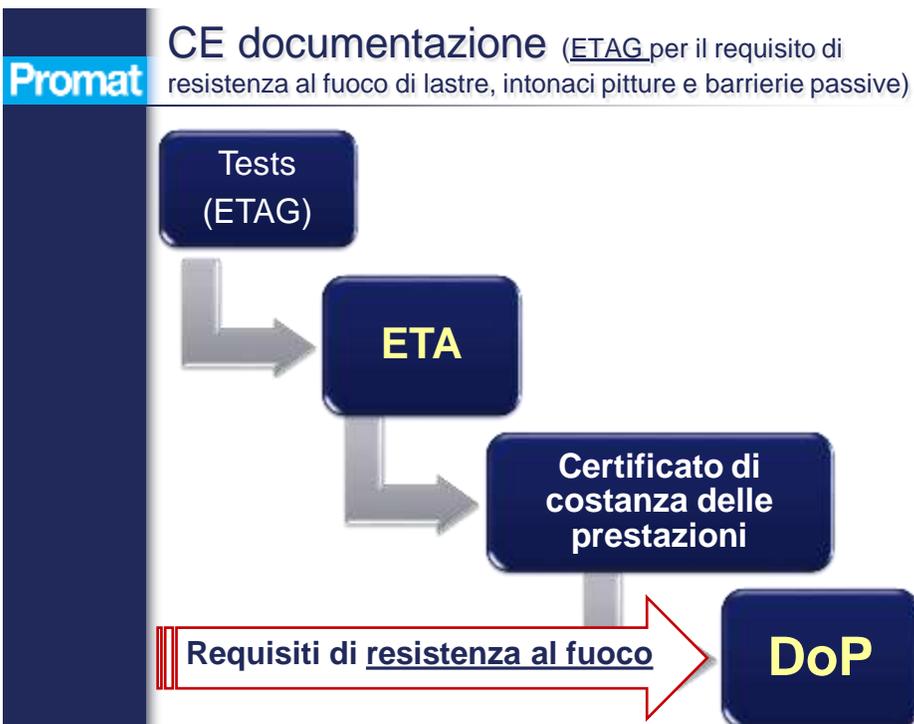
Marchio CE – un esempio:

| | |
|---|---|
| CE | <i>Marchio CE</i> |
| 0749 | <i>Identificazione dell'ente certificatore</i> |
| Promat International NV Bormstraat 24 B-2830 Tisseelt Belgium 01 | <i>Nome ed indirizzo del Produttore</i> <i>identifying mark (Nr. stabilimento)</i> |
| 06 | <i>Ultimi due numeri dell'anno in cui il marchio CE è stato utilizzato per la prima volta</i> |
| No. 0749 – CPR 06/0218 – 2013/1 www.promat-ce.eu | <i>Numero di riferimento della DoP</i> <i>Website</i> |
| ETAG 018 Parts 1 and 4 Fire Protective Board PROMATECT®-L500 | <i>Riferimenti normativi (hEN or EAD)</i> <i>Nome del prodotto</i> |
| Reaction to fire: A1 Resistance to fire: vedi DoP MOR: ≥ 1,7 MPa Dimensional stable | <i>Livello o classe delle performance dichiarate</i> |
| Exposure type Z ₂ , Z ₁ Types 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 Nominal thickness on packaging | <i>Usò consentito, come previsto nella norma di riferimento (hEN or EAD)</i> |

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.*





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.)

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.*



| Promat | Categoria del DM 16/2/2007 | | Descrizione Prodotto / elemento costruttivo | Metodo classificazione | | |
|--|----------------------------|----------------------------------|--|------------------------|---|---|
| | Generale | Prodotto Elemento costruttivo | | T | A | S |
| A.1 Elementi portanti | | 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.3 Protettivi | | A.2.2 | Tetti | - | C | C |
| | | A.3.1 | Controsoffitti privi di intrinseca resistenza al fuoco | - | D | - |
| A.4 Elementi non portanti | | A.3.2 | Rivestimenti, pannelli, intonaci, vernici e schermi protettivi dal fuoco | - | D | - |
| | | 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 |
| A.5 Ventilazione | | A.4.11 | Rivestimenti per pareti e soffitti | - | - | D |
| | | A.5.1 | Condotte di ventilazione | - | - | D |
| | | A.5.2 | Serrande tagliafuoco | - | - | D |

Promat Applicazione di controsoffitti

| Prodotto elementi costruttivi | A | S |
|--|---------------------------------------|-------------------------------|
| Controsoffitto privo di intrinseca resistenza al fuoco (13381-1) | D (+ CERTREI 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) |

Verifica dei protettivi

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

Efficienza e funzionalità

- In assenza di prove sperimentali distruttive possiamo usare alcuni strumenti:
- Verifica della **presenza /assenza** dei protettivi
- **Marcatura CE/ETA**: fornisce indicazioni sulla durabilità (per gli usi consentiti)
- Verifica di **aderenza e coesione**: fornisce indicazioni sul mantenimento delle prestazioni
- Verifica dello **stato di degrado**: fornisce indicazioni sulla potenziale perdita di funzionalità

Verifica dei protettivi (**stato di degrado**)

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

Controllo dell'applicazione

- **UNI 10898-1:2001**: 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**

| | 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)

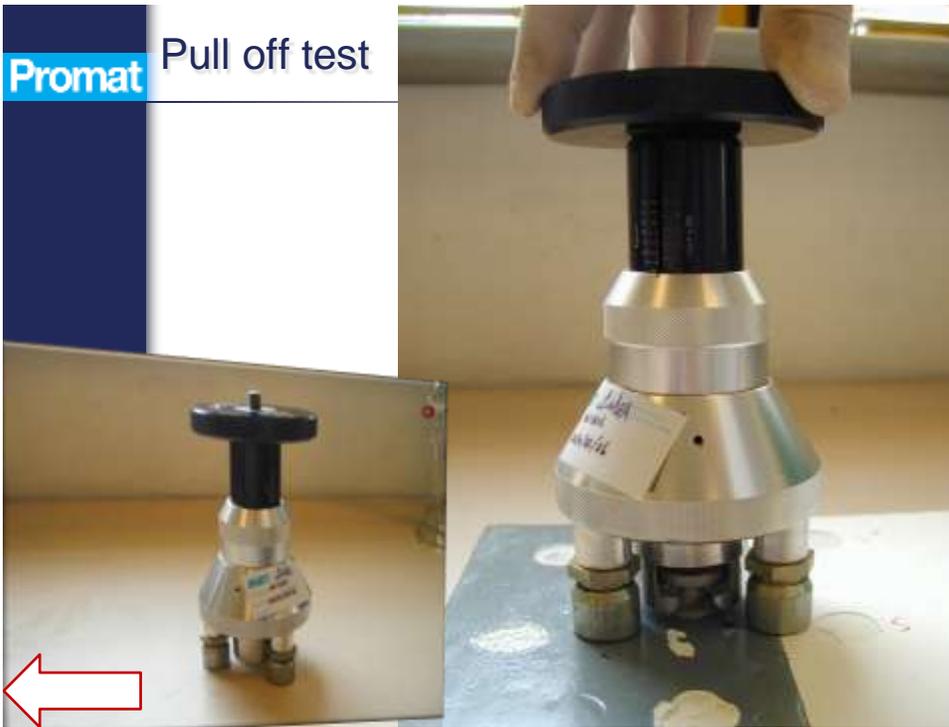
spes

ades



Promat

Pull off test



Promat

Punti di misura

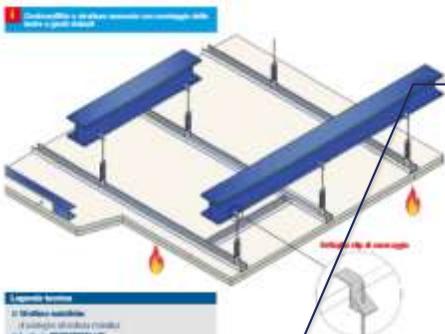
| Elemento costruttivo | Controllo della spessore | Controllo dell'aderenza |
|----------------------|--------------------------|-------------------------|
| Elemento profilato H | 6 punti | 3 punti |
| Elemento quadrato | 4 punti | 3 punti |
| Elemento circolare | 4 punti | 1 punto |
| Elemento piano | 5 punti | 2 punti |
| Elemento gradato | 6 punti | 3 punti |



Promat Controsoffitto indipendente in lastre PROMATECT® 100 spessore 25+25 mm

ETA E1120

EI 120



Questa soluzione è inclusa nella ETA nr. 06/0219, pertanto le prestazioni sono garantite dalla Dichiarazione di Performance (DoP) in accordo al DM 16 /2/07 – Art 4.4

ESTRATTO CAMPO DI DIRETTA APPLICAZIONE:

E' consentito:

- Aumento spessore dei materiali componenti
- Possibilità di ridurre le dimensioni laterali dei pannelli utilizzabili, ma non dal loro spessore (25 mm cad.)
- Montaggio delle lastre a giusti statali come quelli sottoposti a prova

La presente classificazione è valida per le seguenti applicazioni finali, in conformità con la normativa EN 1364-2:2000. Il campo di applicazione diretta dai risultati di prova è descritto nel paragrafo 13 della sopra indicata norma.

| | | |
|----------------------------|---|---------|
| Acciaio | Acciaio | REI 120 |
| Calcestruzzo o acciaio | Acciaio / calcestruzzo (soffitto misto) | REI 120 |
| Acciaio profilato a freddo | Calcestruzzo alleggerito o normale | REI 120 |
| Legno | Calcestruzzo alleggerito | REI 120 |
| Legno | Calcestruzzo | REI 120 |
| Calcestruzzo | Legno | REI 120 |
| Acciaio | Legno | REI 120 |
| Legno | Legno | REI 120 |

Promat

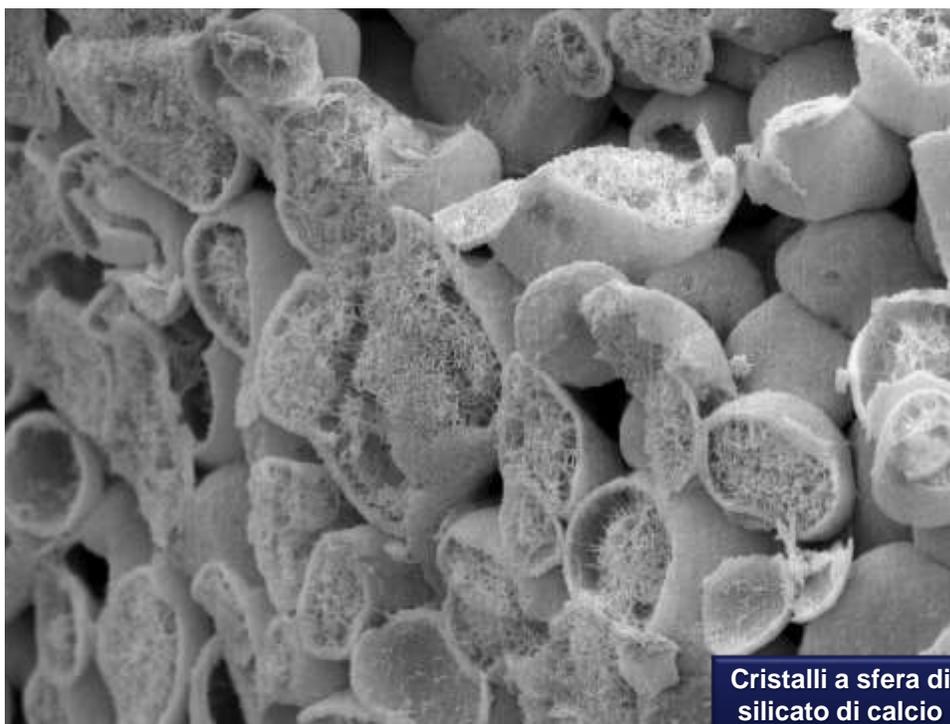
Protettivi antincendio ed elementi
resistenti al fuoco



Promat

Lastre antincendio

- Lastre in **silicato di calcio**
- Lastre in **GRG** (gesso rivestito con vetro)
- Lastre in **cartongesso**
- Lastre in ossicloruro di magnesio **MOC**
- Lastre in cemento e **fibrocemento**



Cristalli a sfera di
silicato di calcio



Cristalli di gesso







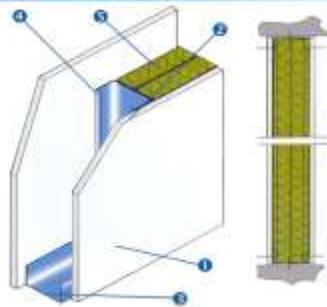




Promat Tramezzi e Pareti



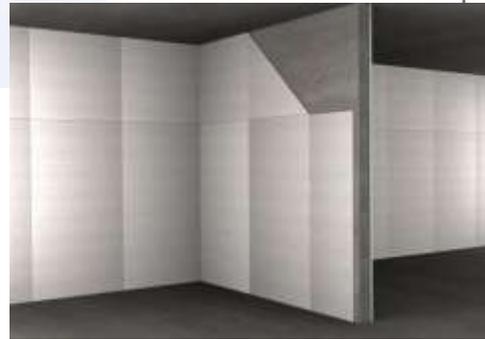
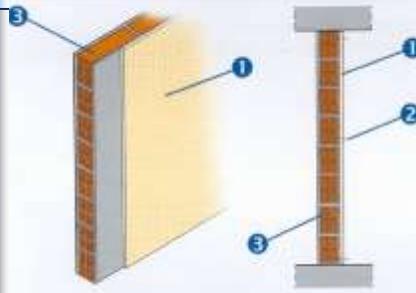
TRAMEZZO



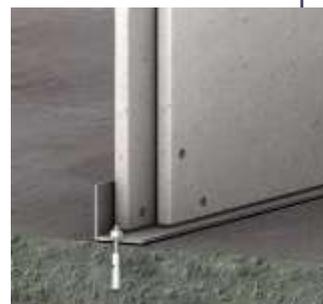
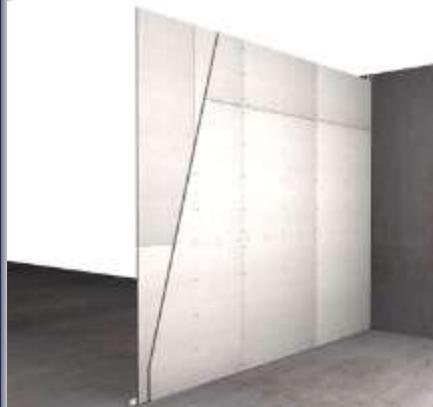


Promat

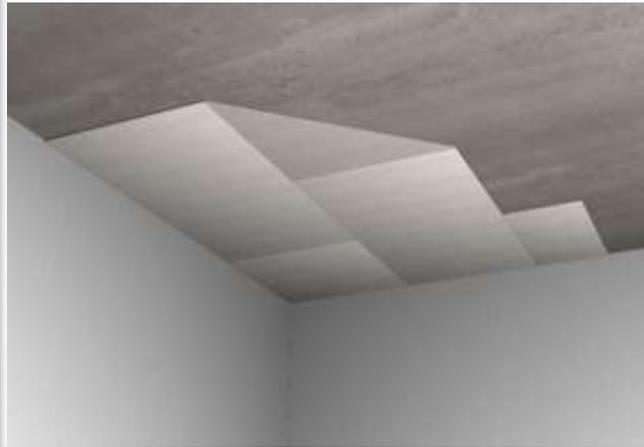
DIVISORI IN MATTONI FORATI



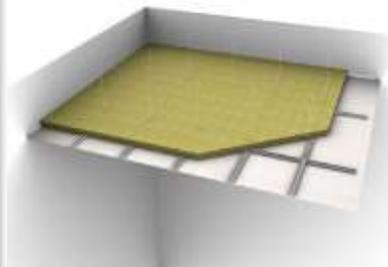
Promat

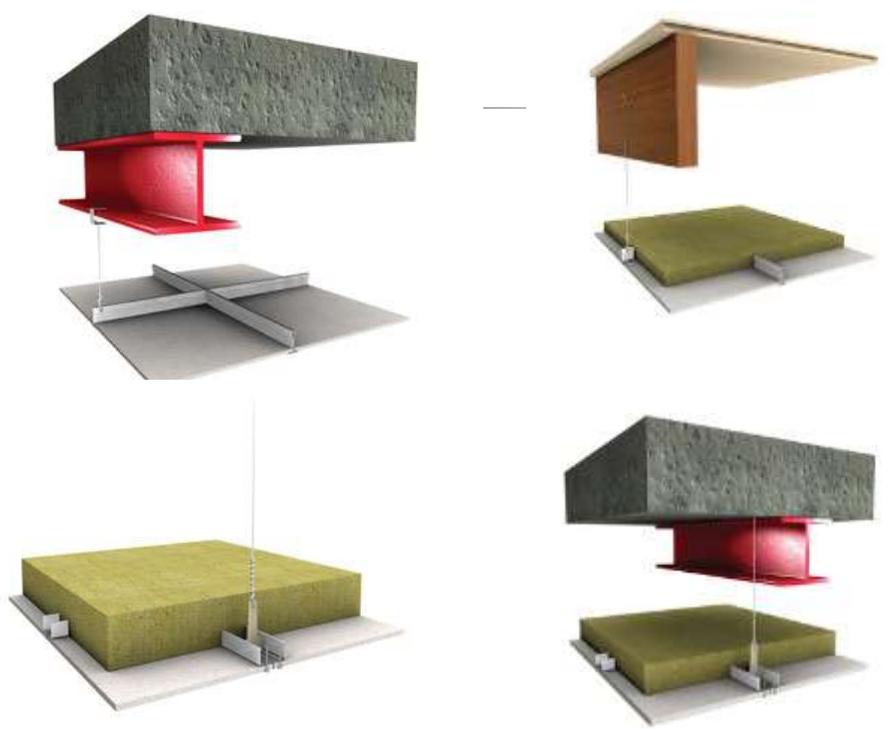


Promat

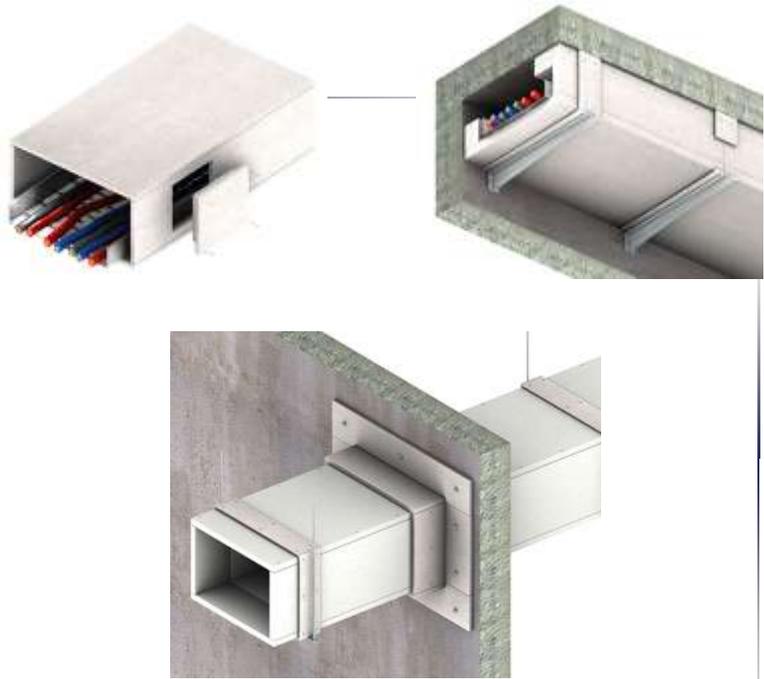


Promat

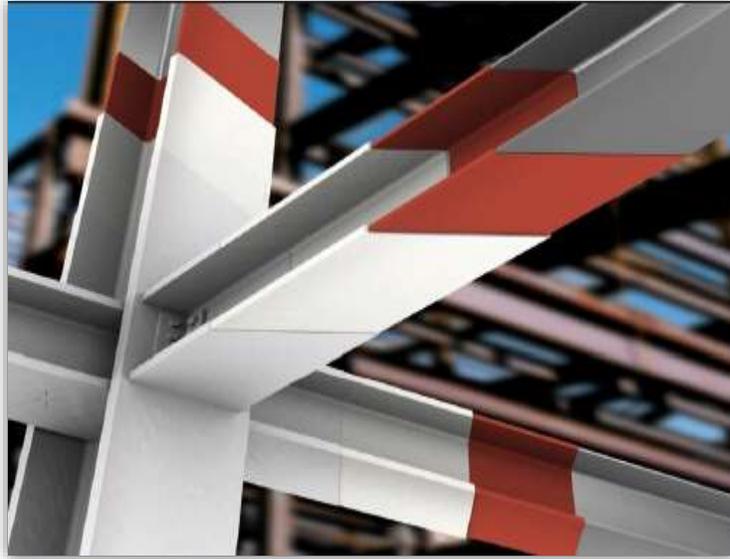




Promat



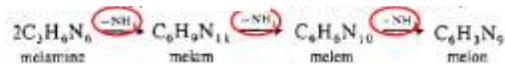




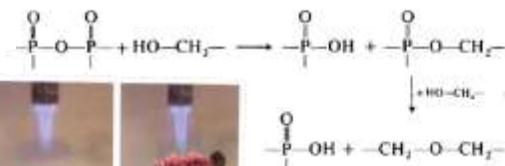
- Sorgente di acido inorganico



- Sorgente di azoto



- Sorgente di carbonio



Meccanismo di intumescenza









(d) Assumed working life of the construction product

Working life: durabilità

Le valutazioni e verifiche contenute nella ETAG si riferiscono ad una durabilità in condizioni di manutenzioni e condizioni d'uso appropriate.

La vera durata del materiale in condizioni d'uso appropriata è considerevolmente più lunga della durabilità, senza importanti effetti negativi sui requisiti essenziali

2.2.2 Use categories related to environmental conditions

Z₁; esposizione all'interno in condizioni di elevata umidità (maggiore 85%), temperatura superiore a 0°C

Z₂: esposizione all'interno in condizioni di normale umidità (inferiore 85%), temperatura superiore a 0°C

Y: semi-esposto: temperature inferiori 0°C, umidità superiore a 85%, limitatamente esposto agli UV, ma non direttamente esposto alla pioggia.

X: completamente esposto agli agenti atmosferici (include anche le classificazioni precedenti)

Promat

Cicli intumescenti

Primer compatibile (5 famiglie)

Prodotto reattivo

Finiture compatibili (se necessarie)

Definite da:

- . nomi commerciali*
- . gamme colori*

Promat

Intonaci antincendio





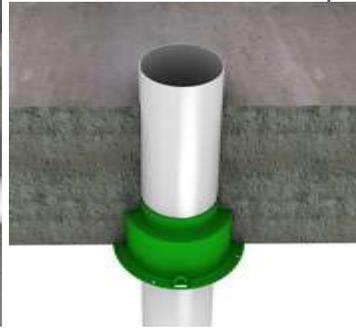
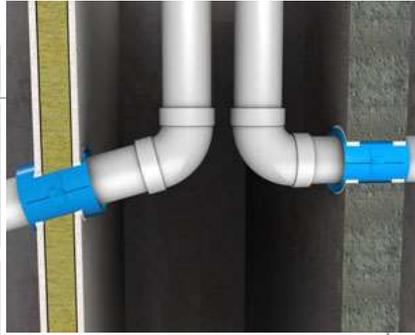
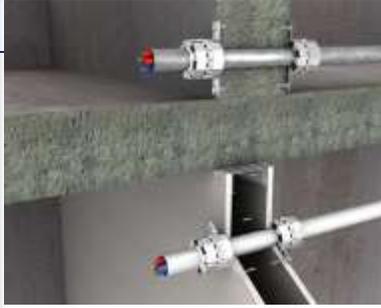


Barriere passive

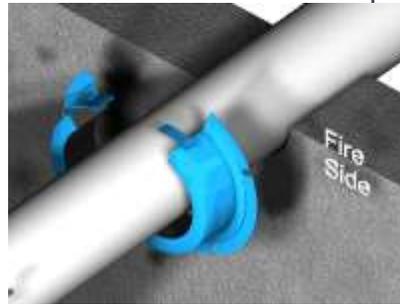
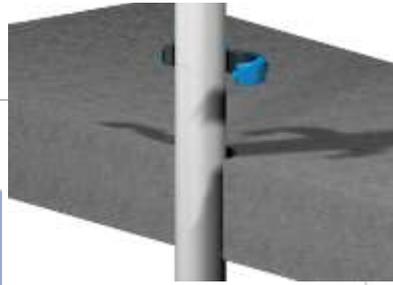
- Collari intumescenti
- Sacchetti termoespandenti
 - Mastici e siliconi
 - Nastri sigillanti
 - Malte antinecendio
- Pannelli resistenti al fuoco
 - Sbarramenti
 - Schiume
- Sistemi endotermici



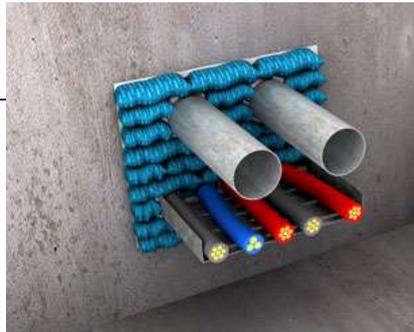
Promat



Promat



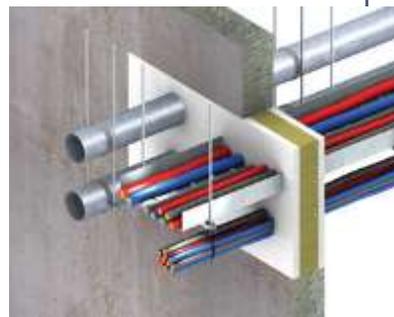
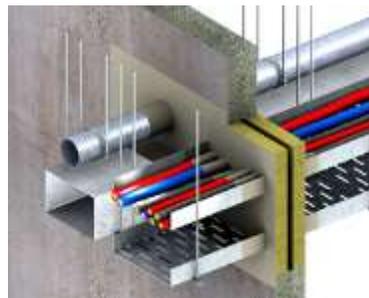
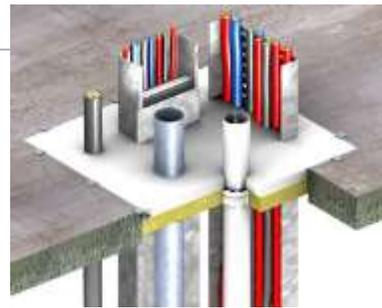
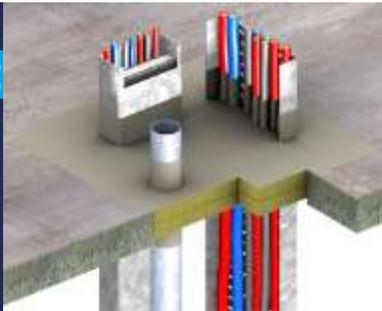
Promat



Promat

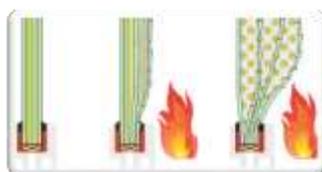


Promat

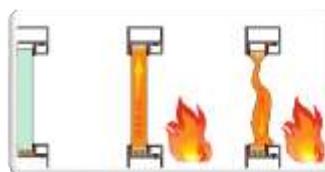


Vetri antincendio

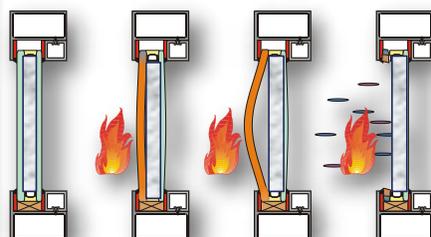
Comportamento al fuoco dei vetri.



Vetro stratificato EI



Vetro monolitico E



Vetrocamera isolato
EI / W

