



**SMART  
SWAP  
BUILDING**

La riqualificazione  
del patrimonio edilizio  
come volano per la ripresa

## **Soluzioni per la protezione passiva con i sistemi in lastre**

il corretto uso dei rapporti di prova europei e del relativo fascicolo tecnico.

*Funzione tecnico-commerciale*

*Ing. ZAMUNER Edoardo*

**D.M. 16 febbraio 2007**

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

Le prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi possono essere determinate in base ai risultati di:

**A) PROVE**

**B) CALCOLI**

**C) CONFRONTI CON TABELLE**

Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di prove di resistenza al fuoco e di tenuta al fumo sono descritte nell'allegato B (DM 16/02/2007)

Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di calcoli sono descritte nell'allegato C (DM 16/02/2007)

Le modalità per la classificazione di elementi costruttivi in base a confronti con tabelle sono descritte nell'allegato D (DM 16/02/2007)

## B) CALCOLI

Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di calcoli sono descritte nell'allegato C (DM 16/02/2007)

### NORME UNI 9502 / 9503 / 9504

Fino alla pubblicazione delle appendici nazionali degli eurocodici, era possibile determinare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi portanti, con riferimento alle norme UNI di seguito indicate :

- UNI 9502 «Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di **conglomerato cementizio** armato, normale e precompresso»
- UNI 9503 «Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di **acciaio**»
- UNI 9504 «Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di **legno**»

## B) CALCOLI

Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di calcoli sono descritte nell'allegato C (DM 16/02/2007)

### NORME UNI 9502 / 9503 / 9504

**D.M. Infrastrutture e Trasporti 31/07/2012** “Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici”, **entrato in vigore l'11/04/2013.**

**Termina il periodo transitorio**, previsto dal successivo punto C.4 del medesimo Allegato C del D. Min. Interno 16/02/2007, in cui era consentito, in attesa della pubblicazione delle appendici nazionali degli eurocodici, **l'utilizzo delle norme UNI 9502, 9503 e 9504** per il calcolo di resistenza al fuoco di elementi costruttivi rispettivamente in cemento armato, acciaio e legno **per progetti o SCIA presentati dopo il 11/04/2013.**

**Lettera Circolare 4638/2013 precisa che l'utilizzo delle norme UNI 9502, UNI 9503 e UNI 9504 è consentito anche oltre l'11/04/2013, esclusivamente per le costruzioni i cui progetti di prevenzione incendi o Segnalazioni Certificate di Inizio Attività (SCIA) siano stati presentati ai competenti Comandi provinciali dei vigili del fuoco prima di detta data.**

## B) CALCOLI

Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di calcoli sono descritte nell'allegato C (DM 16/02/2007)

### Allegato C – Modalità per la classificazione in base ai risultati di calcoli :

I metodi di calcolo da utilizzare ai fini del presente decreto sono quelli contenuti negli eurocodici di seguito indicati se completi delle appendici contenenti i parametri definiti a livello nazionale :

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

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

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

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

.....

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

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

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

**D.M. 16 febbraio 2007**

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

Le prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi possono essere determinate in base ai risultati di:

**A) PROVE**

**B) CALCOLI  
TABELLE**

**C) CONFRONTI CON**

Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di prove di resistenza al fuoco e di tenuta al fumo sono descritte nell'allegato B (DM 16/02/2007)

Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di calcoli sono descritte nell'allegato C (DM 16/02/2007)

Le modalità per la classificazione di elementi costruttivi in base a confronti con tabelle sono descritte nell'allegato D (DM 16/02/2007)

**C) CONFRONTI CON TABELLE**

Le modalità per la classificazione di elementi costruttivi in base a confronti con tabelle sono descritte nell'allegato D (DM 16/02/2007)

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

Le tabelle seguenti propongono delle condizioni sufficienti per la classificazione di elementi costruttivi resistenti al fuoco.

I valori contenuti nelle tabelle sono il risultato di campagne sperimentali e di elaborazioni numeriche e si riferiscono alle tipologie costruttive e ai materiali di maggior impiego

**Tabelle:**

**D.4 Murature non portanti di blocchi**

**D.5 Solette piene e solai alleggeriti**

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

**D.7 Travi, tiranti e colonne di acciaio**

## DECRETO 16 febbraio 2007

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

Le prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi possono essere determinate in base ai risultati di:

**A) PROVE**

**B) CALCOLI  
TABELLE**

**C) CONFRONTI CON**

Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di prove di resistenza al fuoco e di tenuta al fumo sono descritte nell'allegato B (DM 16/02/2007)

Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di calcoli sono descritte nell'allegato C (DM 16/02/2007)

Le modalità per la classificazione di elementi costruttivi in base a confronti con tabelle sono descritte nell'allegato D (DM 16/02/2007)



## A) PROVE

Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di prove di resistenza al fuoco e di tenuta al fumo sono descritte nell'allegato B (DM 16/02/2007)

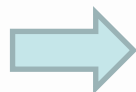
### Elementi portanti: l'utilizzo dei risultati delle prove e sempre limitato al campo di diretta applicazione contenuto nel rapporto di classificazione:

- UNI EN 1365-1 : 2012: Prove di resistenza al fuoco per elementi portanti – Pareti
- UNI EN 1365-2 : 2002: Prove di resistenza al fuoco per elementi portanti - Solai e coperture
- UNI EN 1365-3 : 2002: Prove di resistenza al fuoco per elementi portanti – Travi
- UNI EN 1365-4 : 2002: Prove di resistenza al fuoco per elementi portanti – Pilastri

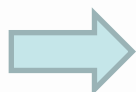
### Prodotti e sistemi per la protezione di parti o elementi portanti delle opere di costruzione:

- Si applica a Controsoffitti privi di intrinseca resistenza al fuoco
  - Norme EN 13501-2 ; EN 13381-1
- Si applica a Rivestimenti, ***pannelli, intonaci, vernici e schermi protettivi dal fuoco***
  - Norme EN 13501-2; EN 13381-2,3,4,5,6,7

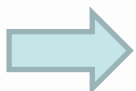
## Funzioni dei Sistemi di Protezione Passiva



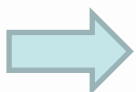
Compartimentazioni Verticali (pareti, contropareti, setti a membrana)



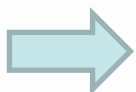
Compartimentazioni orizzontali (controsoffitti collaboranti o a membrana)



Protezione/realizzazione di condotte di ventilazione/condizionamento/estrazione fumi



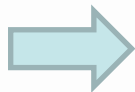
Protezione di attraversamenti impiantistici (barriere passive)



Protezione di strutture (acciaio, cemento, legno, strutture miste, etc)

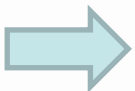


**Protezione al fuoco di elementi strutturali EN 13381- 3/4/5/8**



**EN 13381-3: 2012**

Metodo di prova per la determinazione del contributo alla resistenza al fuoco di elementi strutturali - Parte 3: protettivi per elementi in calcestruzzo



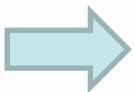
**EN 13381-4: 2012**

Metodo di prova per la determinazione del contributo di protettivi PASSIVI per la resistenza al fuoco di elementi strutturali - Parte 4: protettivi per elementi in acciaio



**EN 13381-5: 2012**

Metodo di prova per la determinazione del contributo alla resistenza al fuoco di elementi strutturali - Parte 5: protettivi per elementi in calcestruzzo e profilati di acciaio – strutture miste

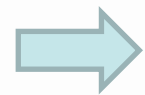


**EN 13381-8: 2012**

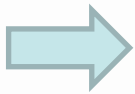
Metodo di prova per la determinazione del contributo di protettivi REATTIVI per la resistenza al fuoco di elementi strutturali - Parte 4: protettivi per elementi in acciaio



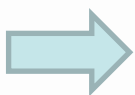
**Protezione di strutture (acciaio, cemento, legno, etc)**



**Sistemi a lastre (cartongesso, Fireboard, GKF, F-Zero, etc...)**



**Vernici intumescenti**



**Intonaci ignifughi**



## Profili metallici: Norma EN 14195

Obbligatorietà della marcatura dal 01/03/2007

### Si ha l'obbligo di controllare e garantire:

1. Qualità acciaio (UNI EN 10327) -
2. Tensione di snervamento (Val. min. – dich. produttore)
3. Classe di reazione al fuoco (incombustibile – A1)



Marcatura CE



## Lastre in gesso rivestito

- Per le lastre rivestite con il cartone: Norma **UNI EN 520**  
Obbligatorietà della marcatura dal 01/03/2007
- Per le lastre in gesso con elementi di rinforzo tipo GM:  
Norma **EN 15283 -1**  
Obbligatorietà della marcatura dal 01/01/2010

Obbligo di fornire la Dichiarazione di Prestazione (DoP) per tutti i prodotti marcati CE dal 1° luglio 2013

**Per la EN 520 si ha l'obbligo di controllare e garantire:**

- 1. Carico di rottura per flessione**
- 2. Classe di reazione al fuoco**
- 3. Conducibilità termica**
- 4. Fattore di resistenza al vapor acqueo**

**Per la EN 15283-1 si ha l'obbligo di controllare e garantire:**

- 1. Classe di reazione al fuoco**
- 2. Permeabilità al vapore (EN 12524)**
- 3. Coefficiente di trasmissione termica (EN 12524)**

## **Norma europea di prova per muri non portanti (divisori) EN 1364 - Parte 1 :Quali sono le novità rispetto alla Circolare n. 91**

**Il campione in prova di dimensioni 3x3 m (quando nel caso reale non è di dimensioni minori) viene fissato alla struttura di supporto lasciando un lato verticale libero.**

**Misura dell'inflessione: Lo schema di posizionamento delle termocoppie è tale da consentire il controllo dei punti più critici nei riguardi dell'isolamento termico**

**Nel caso in cui venga richiesto, è possibile effettuare anche la prova di impatto di cui alla norma EN 1363-2 (classificazione M) sulla faccia non esposta al fuoco dopo la prova al fuoco**

**Nel caso di pareti vetrate è possibile effettuare anche la misura dell'irraggiamento di cui alla norma EN1363-2 (classificazione W)**



## **METODO SPERIMENTALE**

**Determinazione dei requisiti di resistenza al fuoco di prodotti o elementi costruttivi attraverso una o più prove condotte secondo protocolli presso laboratori di prova**

**Prodotti/elementi con requisito intrinseco di resistenza al fuoco (R, E, I, ...)**

**Il risultato può essere applicato senza ulteriori valutazioni a prodotti /elementi realizzati all'interno del **campo di applicazione diretta** del risultato di prova.**

**Necessitano di ulteriori valutazioni per prodotti/elementi realizzati al di fuori del campo di applicazione diretta del risultato di prova**

**“campo diretto di applicazione”:** è la serie di modifiche che possono essere consentite sul prodotto a fronte del prototipo provato; quando si è costretti ad uscire anche da questo ambito si parla di estrapolazione (Extended application)

## Certificati europei:

**1 certificato  
è composto da  
2 documenti:**

**Rapporto di Classificazione**

- Descrizione del campione
- Classificazione (es. EI120)
- Campo di applicazione diretta

**Rapporto di Prova**

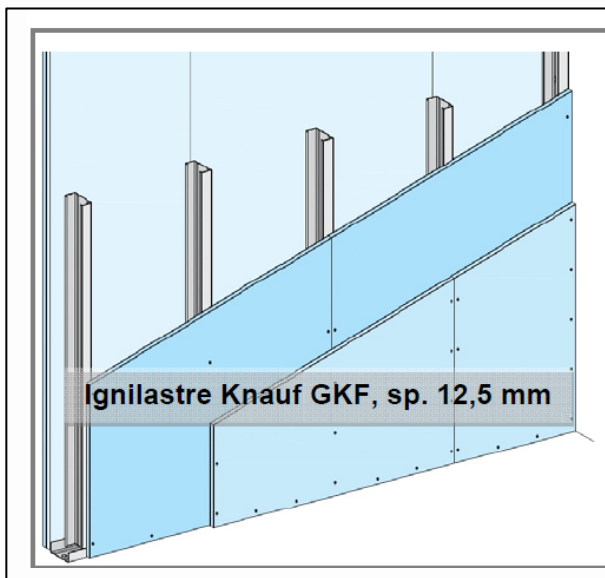
- Descrizione dettagliata del campione
- Descrizione delle modalità di prova
- Curve temperatura-tempo
- Risultati (tempo, temperature, deformazioni) della prova



## Campo di applicazione diretta:

↳ Elenco delle variazioni ammesse rispetto al campione testato

### ESEMPIO:



#### DESCRIZIONE:

Parete simmetrica: fuoco da entrambi i lati

LASTRE: 2 Ignilastre Knauf GKF per lato  
sp. 12,5 mm.

PROFIL: Montanti Knauf a C 50/75/50, sp. 0,6 mm,  
int. 600 mm.  
Guide Knauf a U 40/75/40, sp. 0,6 mm.

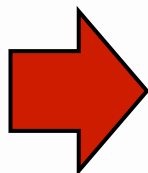
VITI: Viti Knauf punta chiodo  
1a lastra  $\phi 3,5 \times 25$  mm,  
2a lastra  $\phi 3,5 \times 35$  mm.

Armatura dei giunti con nastro Knauf e stuccatura dei giunti e della testa delle viti con stucco Knauf a base gesso.

### Parete W112

← Il campione testato aveva dimensioni 3x3 m e le seguenti caratteristiche

### VARIAZIONI CONSENTITE



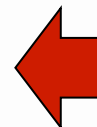
- Riduzione dell'altezza della parete
- Aumento dello spessore totale della parete (aumento larghezza dei montanti)
- Aumento dello spessore dei materiali componenti
- Riduzione di larghezza e lunghezza delle lastre (non dello spessore)
- Riduzione dell'interasse tra i montanti
- Riduzione del passo delle viti
- Aumento di larghezza della parete
- Aumento di altezza della parete fino a 4 m (se la deformazione laterale del campione è < 10 cm)

## Campo di applicazione diretta:

### Campo di applicazione diretta.

L'elemento non portante verticale denominato "W112" ha il seguente campo di diretta applicazione in accordo alla norma UNI EN 1364-1:2002.

Tipo di variazione	Paragrafo di riferimento alla norma UNI EN 1364-1:2002	Possibilità di variazione
Riduzione di altezza	13.1 a)	Consentita
Aumento di spessore del muro	13.1 b)	Consentita
Aumento di spessore dei materiali componenti	13.1 c)	Consentita
Riduzione delle dimensioni lineari dei riquadri o dei pannelli, ma non dello spessore	13.1 d)	Consentita
Riduzione dello spazio tra gli irrigidimenti	13.1 e)	Consentita
Riduzione della distanza tra i vincoli	13.1 f)	Consentita
Aumento di numero dei giunti orizzontali in casi di prova effettuata con un solo giunto a distanza non maggiore di 500 mm dal margine superiore	13.1 g)	Consentita
Uso di impianti ed accessori applicati alla superficie in caso di prova effettuata come illustrato nella figura 10, con gli impianti o gli accessori a distanza non maggiore di 500 mm dal margine superiore	13.1 h)	Non consentita
Giunti orizzontali e/o verticali, del tipo sottoposto a prova	13.1 i)	Consentita
Aumento di larghezza	13.2	Consentita
Aumento di altezza fino a 4 m	13.3	Consentita
Costruzione di sostegno normalizzate	13.4.1	Non applicabile
Costruzione di sostegno non normalizzate	13.4.2	Non applicabile



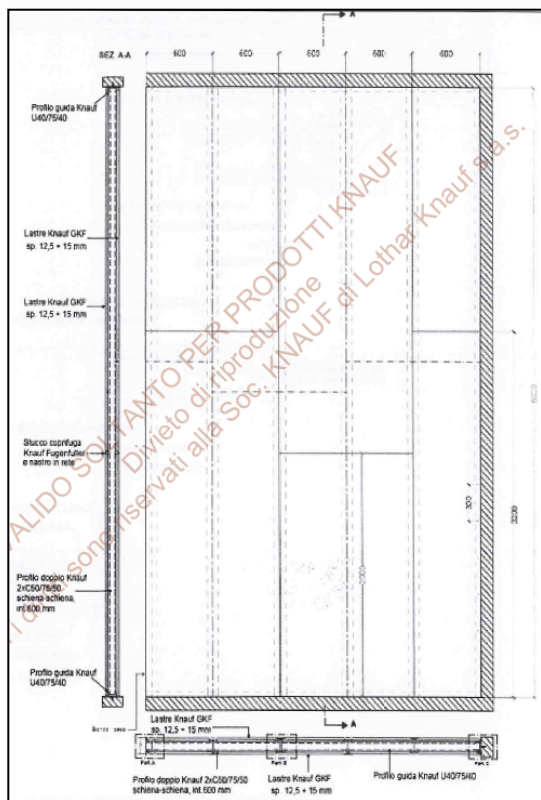
E' riportato sul rapporto di classificazione.

Non c'è bisogno di ulteriori valutazioni, calcoli o approvazioni.

E se la parete che devo fare è più alta di 4 m?

## SOLUZIONE 1

➔ Trovare prove effettuate in laboratori autorizzati la cui bocca del forno ha dimensioni più grandi:



### ESEMPIO:

Cert. 11-G-310  
Parete in cartongesso W112

Dimensioni del campione:  
Altezza 5 m  
Larghezza 3 m



Risultati validi per pareti  
fino a 5 m di altezza

## E se la parete è più alta e non ho un certificato di riferimento?

Nella procedura per operare variazioni oltre il campo diretto di applicazione (All.B punto B.8) deve intervenire anche il Laboratorio di prova

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 di dettaglio 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 sperimentali e/o tecniche, anche in conseguenza di migliorie apportate sui componenti e sul prodotto, tutto nel rispetto delle indicazioni e dei limiti contenuti nelle apposite norme EN o prEN sulle applicazioni estese dei risultati di prova laddove esistenti (EXAP);

B.8.3 **eventuali altre approvazioni** maturate presso uno degli Stati dell'UE ovvero uno degli altri Stati contraenti l'accordo SEE e la Turchia.

B.8.4 **parere tecnico positivo** sulla completezza e correttezza delle ipotesi a supporto e delle valutazioni effettuate per l'estensione del risultato di prova **rilasciato dal laboratorio di prova** che ha prodotto il rapporto di classificazione di cui al precedente punto B.4

La suddetta documentazione sarà sotto la responsabilità del produttore e dovrà sempre essere disponibile per eventuali ispezioni.

## SOLUZIONE 2



### FASCICOLO TECNICO

DM 17/02/2007

torio.

B.7 I rapporti di prova sono redatti in conformità allo specifico paragrafo previsto dalle norme EN 1363-1, 2 e alle informazioni richieste dalle norme di prova proprie di ciascun prodotto o elemento costruttivo. In particolare il richiedente la prova deve fornire al laboratorio almeno:

8.7.1 la descrizione dettagliata del campione comprendente disegni ed elenchi identificativi dei componenti comprendenti le denominazioni commerciali e i produttori dei componenti;

B.7.2 il campione (o i campioni) destinati alla prova e quelli necessari all'identificazione dei componenti;

B.7.3 eventuali altri campioni o componenti degli stessi ritenuti necessari, a discrezione del laboratorio di prova, alla verifica sperimentale delle prestazioni dichiarate;

B.7.4 una dichiarazione della durabilità delle prestazioni che si vanno a valutare; qualora il laboratorio di prova evidenzi che possano verificarsi problemi di curabilità delle prestazioni, dovrà richiedere ulteriori giustificazioni al committente della prova.

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 di dettaglio 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 sperimentali e/o tecniche, anche in conseguenza di migliorie apportate sui componenti e sul prodotto, tutto nel rispetto delle indicazioni e dei limiti contenuti nelle apposite norme EN o prEN sulle applicazioni estese dei risultati di prova laddove esistenti (EXAP);

B.8.3 eventuali altre approvazioni maturate presso uno degli Stati dell'UE ovvero uno degli altri Stati contraenti l'accordo SEE e la Turchia.

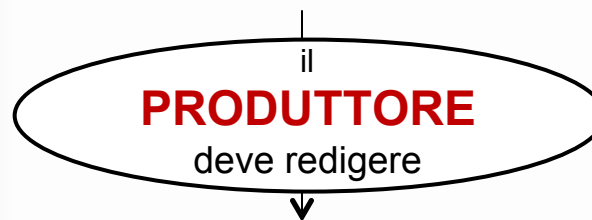
B.8.4 parere tecnico positivo sulla completezza e correttezza delle ipotesi a supporto e delle valutazioni effettuate per l'estensione del risultato di prova rilasciato dal laboratorio di prova che ha prodotto il rapporto di classificazione di cui al precedente punto B.4.

Il produttore è tenuto a conservare suddetto fascicolo tecnico e a renderlo disponibile per il professionista che se ne avvale per la certificazione di cui all'art. 4 comma 1 del presente decreto, citando gli estremi del fascicolo tecnico. Il fascicolo tecnico è altresì reso disponibile alla DGPST per eventuali controlli.

per variazioni non coperte dal campo di applicazione diretta

e.s.:

- pareti oltre i 4 m
- variazione del tipo di lastra
- etc...



un **"Fascicolo Tecnico"**  
contenente

- il certificato di riferimento
- descrizione del campione
- dettagli costruttivi
- giustificazione tecnica



Parere  
positivo del  
laboratorio

### Fascicolo tecnico (DM 16/02/2007, All. B – Art. 8)

- Il **Produttore** dovrà indicare il corretto dimensionamento delle pareti di compartimentazione testate per estenderne i risultati ad altezze superiori.
- Il **Laboratorio** di prova dovrà convalidare il metodo indicato dal Produttore.
- Il **Professionista** farà riferimento al Fascicolo Tecnico per le estensioni.



# Fascicolo Tecnico

## ESEMPIO:



Contiene indicazioni per l'estensione in altezza oltre i 4 m

**Estensione in altezza oltre i 4 m**  
Altezza massima della parete EI120 in funzione dell'orditura metallica utilizzata

Guida superiore (lungh. ala)	Interasse montanti (mm)	C 50x75x50		C 50x100x50		C 50x100x50	
		Singolo [	Doppio ]]	Singolo [	Doppio ]]	Singolo [	Doppio ]]
<b>Sp. 0,6 mm</b>							
100 mm	600	6,10	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
	400	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
	300	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
150 mm	600			7,60	9,40	10,30	12,80
	400	-	-	8,60	10,70	11,70	11,90
	300			9,40	11,00	12,80	11,90
<b>Sp. 0,8 mm</b>							
100 mm	600	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
	400	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
	300	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
150 mm	600			8,30	10,30	11,30	11,90
	400	-	-	9,40	11,10	12,80	11,90
	300			10,30	11,40	11,90	11,90

Occorre lasciare un gioco in sommità, tra il montante e la guida, di almeno 10 mm.  
Per fissare i montanti schiena-schiena, utilizzare viti finta rondella, passo 800 mm.



...ma anche altri tipi di variazioni

**Sostituzione delle lastre**  
E' possibile sostituire parzialmente o integralmente, le Ignilastre GKF (DF) del rivestimento con:

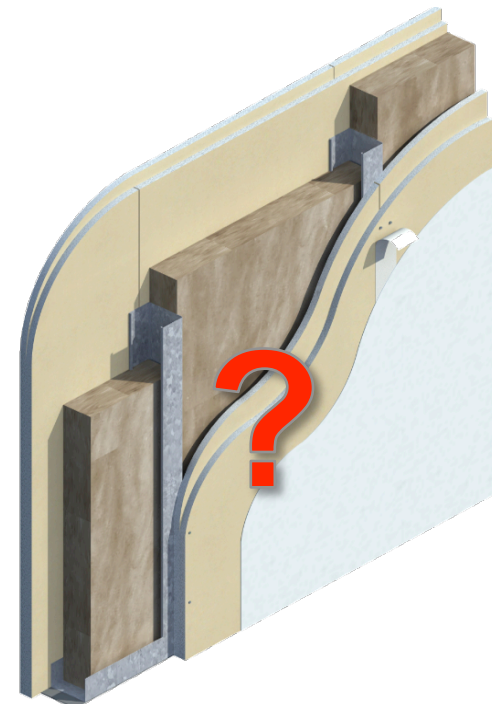
Tipologia di lastra	Classe di reazione al fuoco
Ignilastrea GKF+BV	A2-s1,d0
Idroignilastrea GKFI	A2-s1,d0
Lastrea Diamant	A2-s1,d0
Lastrea F-zero	A1
Lastrea Fireboard	A1

**Inserimento di isolante**  
E' possibile inserire un pannello isolante in lana di vetro o lana di roccia in classe A1 di reazione al fuoco.

# EXtended APplication rules

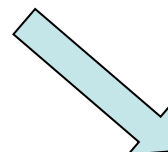
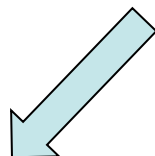
- |                 |   |
|-----------------|---|
| EN 15725:2010   | Rapporti di applicazione estesa delle prestazioni al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione |
| EN 15254-2:2009 | Blocchi di gesso e muratura   |
| EN 15254-4:2011 | Costruzioni vetrate   |
| EN 15254-7:2012 | Costruzioni in pannelli sandwich metallici  |

**E per le pareti in  
CARTONGESSO?**



# In attesa dell'ExAp

2 metodi principalmente usati



**Metodo Efectis**



**Metodo EOTA**



## Aspettando l'ExAp 1: metodo EFECTIS

Metodo basato sulla valutazione del raggio di curvatura e dell'allungamento delle pareti.

Non viene considerato solo il comportamento al fuoco dei profili metallici, ma anche quello delle lastre.

### **PREGI E DIFETTI**

- Basato su 60 anni di esperienza di EFECTIS in test al fuoco
- Uso del software LENAS, sviluppato da Efectis
- Non c'è la possibilità di verificare i risultati del calcolo
- Può essere utilizzato solo dai Laboratori Efectis
- Alti costi dei test

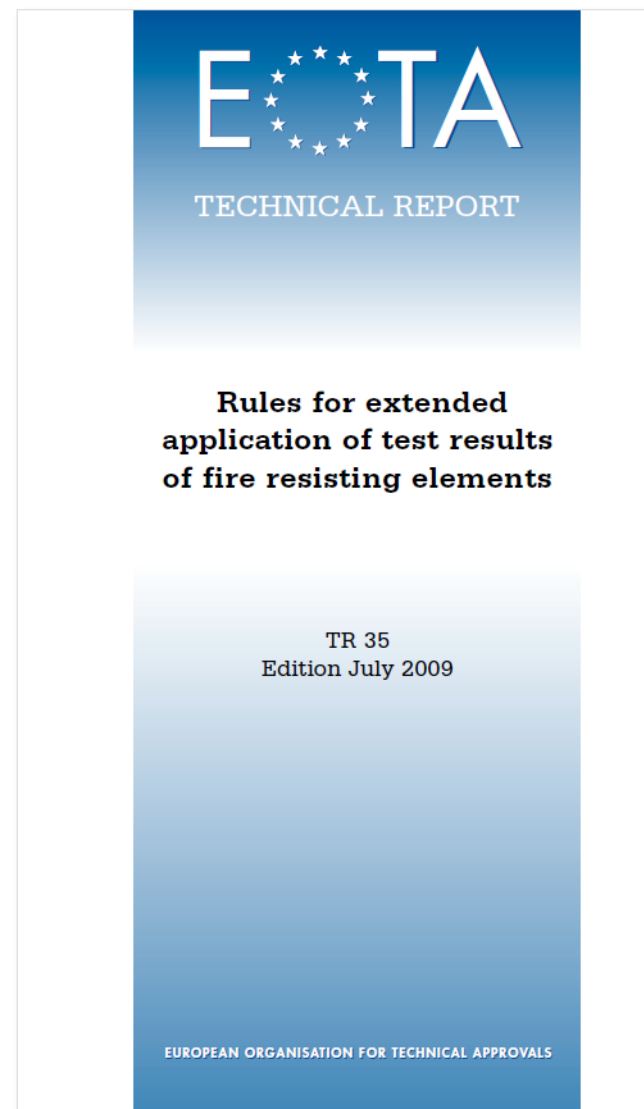


## Aspettando l'ExAp 2: metodo EOTA TR35

Metodo basato sulla valutazione delle temperature sulla flangia calda e sulla flangia fredda dei profili metallici.  
Non si considera il contributo delle lastre.

### **PREGI E DIFETTI**

- Basato su un metodo ingegneristico
- Approvazione dall'EOTA
- Possibilità di verificare i risultati del calcolo
- Alcune ipotesi possono essere migliorate
- Necessità di un maggior supporto con dati sperimentali su pareti alte
- Può essere utilizzato in tutti i Laboratori Europei



# Esempio dei risultati ottenuti:

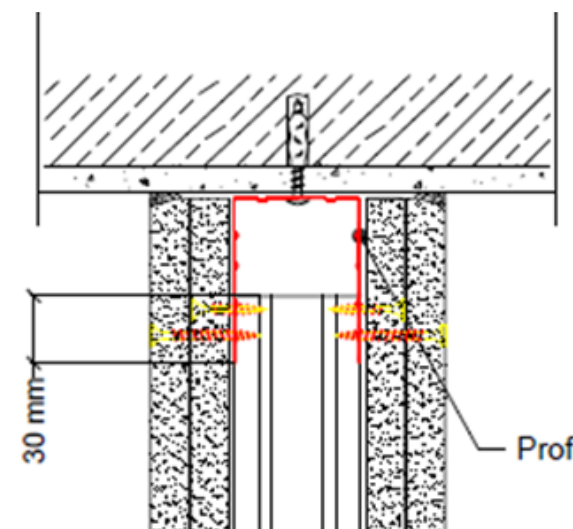
Sp. acciaio [mm]	Guida U superiore [mm]	Montanti Knauf C50/75/50					
		i= 600 mm		i= 400 mm		i= 300 mm	
		[	][	[	][	]	][
6/10	100	6,10	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
8/10	100	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50

sopra i 4 m, Guida superiore con ala maggiorata da 100 mm

Sp. acciaio [mm]	Guida U superiore [mm]	Montanti Knauf C50/100/50					
		i= 600 mm		i= 400 mm		i= 300 mm	
		[	][	[	][	]	][
6/10	100	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
	150	7,60	9,40	8,60	10,70	9,40	11,00
8/10	100	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
	150	8,30	10,30	9,40	11,10	10,30	11,40

Sopra i 6,5 m, guida superiore con ala maggiorata da 150 mm

Sp. acciaio [mm]	Guida U superiore [mm]	Montanti Knauf C50/150/50					
		i= 600 mm		i= 400 mm		i= 300 mm	
		[	][	[	][	]	][
6/10	100	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
	150	10,30	12,80	11,70	11,90	12,80	11,90
8/10	100	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
	150	11,30	11,90	12,80	11,90	11,90	11,90



# Fascicolo Tecnico per altezze fino a 12,05 m



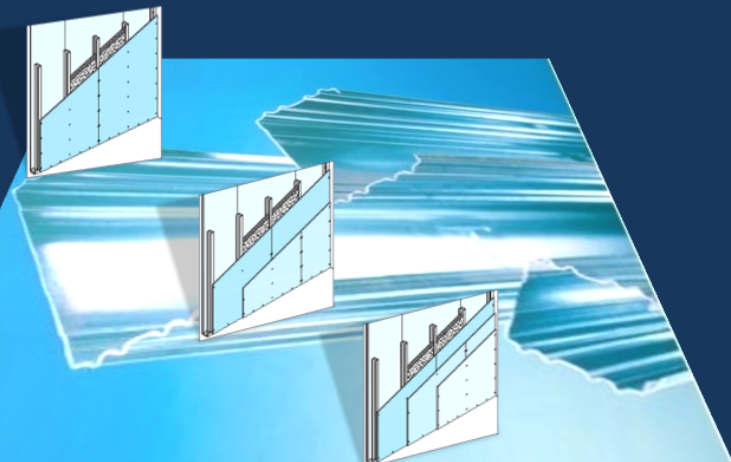
## - ORDITURA METALLICA

La posa può essere fatta con montanti C singoli oppure doppi. In questo caso i montanti C saranno vincolati tra loro schiena-schiena mediante viti finta rondella Knauf 4,2x12,7 mm poste lungo l'anima dei montanti a passo non superiore a 800 mm.

La scelta della configurazione dell'orditura sarà funzione dell'altezza della parete secondo le indicazioni contenute alle pagine precedenti, previa verifica statica a freddo, in funzione dei carichi e/o sovraccarichi agenti sulla parete secondo la vigente normativa DM 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

Montanti	Semplici [ o doppi ]	Interasse dei montanti (m)		Altezza (m)
C 50/50/50	II	0,6	0,6	2,50
			0,8	2,85
			0,6	3,20
			0,4	0,8
			0,3	0,8
	I	0,8	0,6	0,8
			0,4	0,8
			0,3	0,6
			0,8	0,8
			0,8	0,8
C 50/75/50	II	0,6	0,6	0,8
			0,4	0,8
			0,3	0,6
			0,8	0,8
			0,8	0,8
	I	0,4	0,6	0,8
			0,3	0,6
			0,8	0,8
			0,8	0,8
			0,8	0,8
C 50/100/50	II	0,6	0,6	0,8
			0,4	0,8
			0,3	0,6
			0,8	0,8
			0,8	0,8
	I	0,4	0,6	0,8
			0,3	0,6
			0,8	0,8
			0,8	0,8
			0,8	0,8
C 50/150/50	II	0,6	0,6	0,8
			0,4	0,8
			0,3	0,6
			0,8	0,8
			0,8	0,8
	I	0,4	0,6	0,8
			0,3	0,6
			0,8	0,8
			0,8	0,8
			0,8	0,8

## PARETI KNAUF PROGETTO STRUTTURALE



COVER - INTRO

DATI IDENTIFICATIVI DEL

STEP 1: DEFINIZIONE AZIONE DEL

STEP 2: DEFINIZIONE AZIONE


STEP 3: DEFINIZIONE

STEP 4: DEFINIZIONE PARETE

STEP 5: CONTROLLO VERIFICHE

REPORT

ISTRUZIONI



RELEASE 1.5

## W111 - E.I. 60

I montanti avranno una lunghezza pari all'altezza della parete oppure, in alternativa si dovranno rispettare le seguenti indicazioni tecniche per il prolungamento degli stessi mediante relativa sovrapposizione:

### Prolungamento dei profili montanti

#### Profili Knauf Sovrapposizione

a "C" /	50	≥ 50 cm
a "C" /	75	≥ 75 cm
a "C" /	100	≥ 100 cm

Sfalsare i giunti dei profili nell'altezza

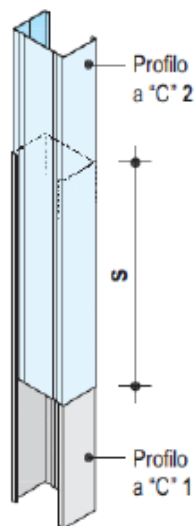
Punzonare o avvitare i profili nell'area di sovrapposizione



Punzonatrice

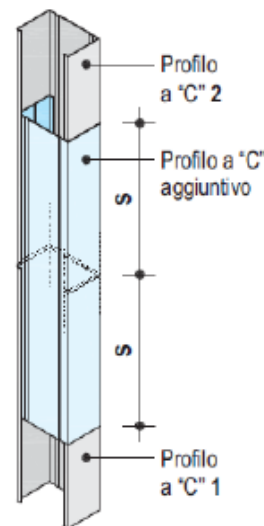
#### Soluzione 1

2 Profili a "C" scatolati l'uno nell'altro



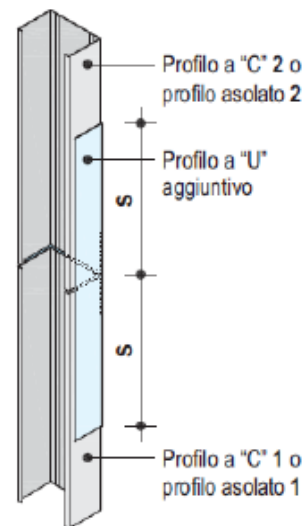
#### Soluzione 2

2 Profili a "C" intestati e scatolati con un profilo a "C" aggiuntivo

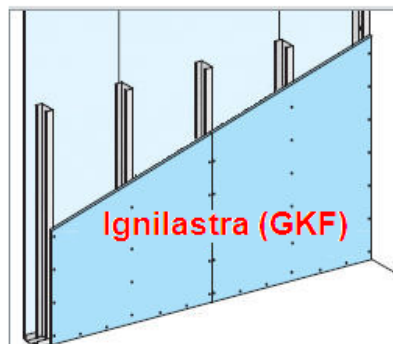


#### Soluzione 3

2 Profili a "C" o asolati intestati e vincolati sulla schiena con un profilo a "U" aggiuntivo







W111 - E.I. 60

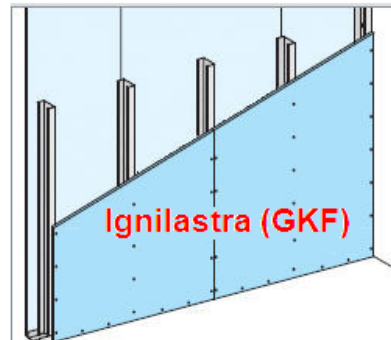
### - RIVESTIMENTO

Per pareti con altezza fino a 3500 mm è possibile realizzare i due paramenti della parete senza giunti orizzontali, utilizzando lastre a tutt'altezza.

Una o entrambe le lastre Knauf GKF – tipo F secondo la norma di prodotto EN520 - possono essere sostituite con lastre Knauf di tipo: GKF+B.V., GKFI, F-ZERO, FIREBOARD di pari spessore o superiore e rispetto a queste possono essere aggiunti ulteriori strati di lastre Knauf.

### Classe di reazione al fuoco delle lastre in gesso rivestito

Tipologia lastra	Classe
GKF+B.V.	A2-s1,d0
GKFI	A2-s1,d0
F-ZERO	A1
FIREBOARD	A1

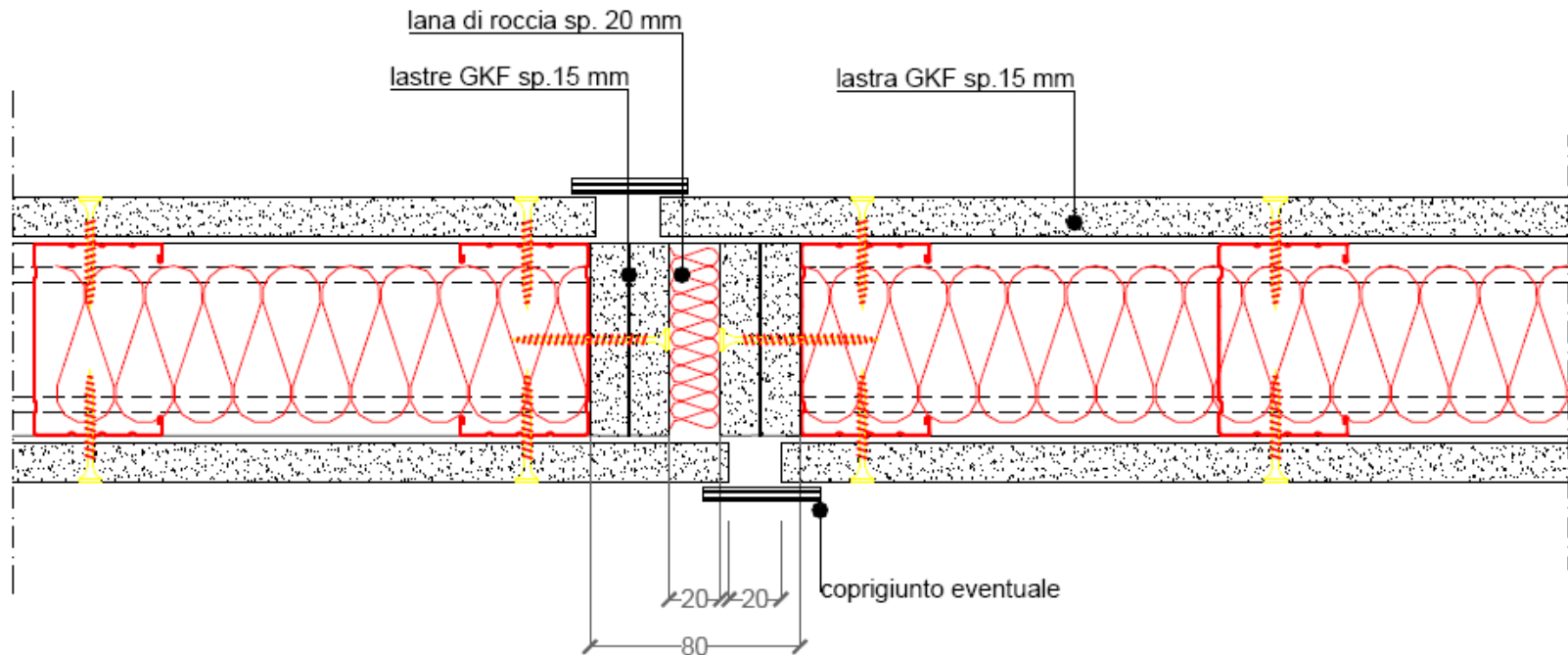


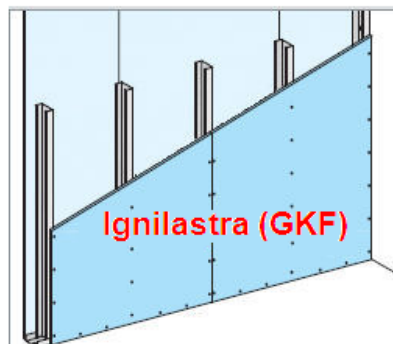
Ignilastra (GKF)

W111 - E.I. 60

## - GIUNTO DI DILATAZIONE

I giunti di dilatazione possono essere inseriti nella parete e realizzati come da schema seguente:

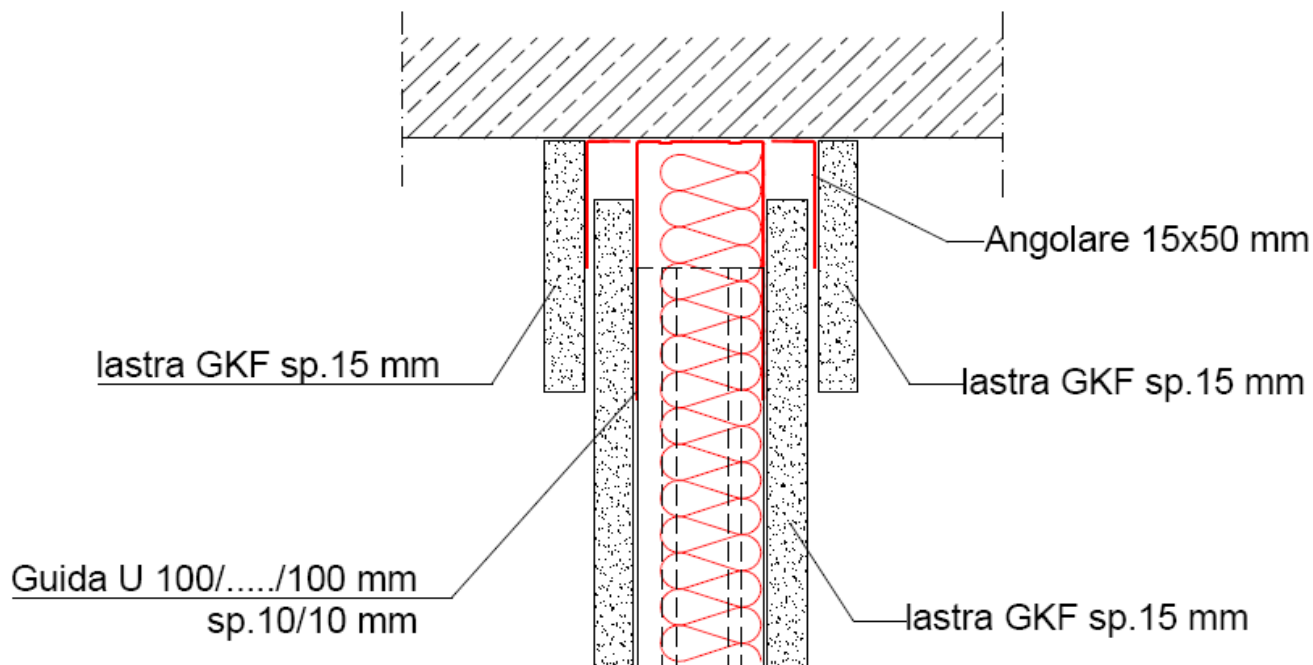




W111 - E.I. 60

## - GIUNTO SCORREVOLE

Giunti scorrevoli sulla sommità della parete possono essere inseriti in modo da consentire una dilatazione fino a 30 mm e realizzati come da schema seguente:



## Criteri di buona realizzazione di pareti resistenti al fuoco

### Dimensionamento strutturale per le reali dimensioni della parete (H)

- 1) Co-azioni (incendio, spinta della folla, vento...)
  - 2) Calcolo delle deformazioni
  - 3) Contenimento della freccia
- 
- Dimensionamento dei profili montanti a C (sez., interasse)
  - Eventuale impiego di carpenteria di supporto
  - Impiego di guide a U a sezione maggiorata
  - Progettazione di giunti telescopici resistenti al fuoco (v. p. es. DIN) verticali ed orizzontali

## **Criteri di buona realizzazione di pareti resistenti al fuoco:**

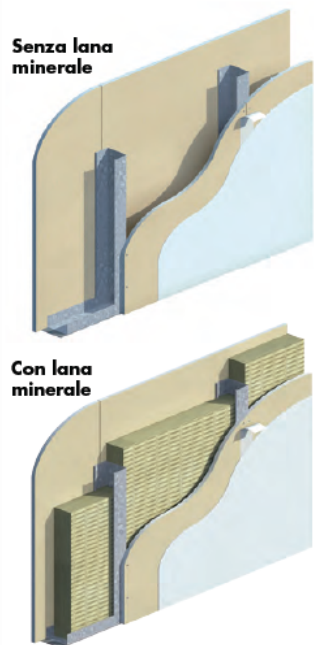
### **Criteri di buona costruzione**

- 1) Rivestimento a giunti sfalsati**
- 2) Sfalsamento lastre strato su strato**
- 3) Contenimento impianti nell'intercapedine (no tracce!)**
- 4) Disassamento scatole elettriche e loro protezione**
- 5) Protezione degli attraversamenti impiantistici**

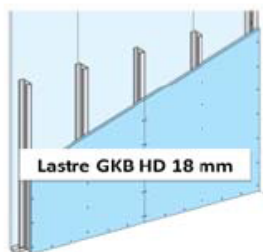
## Certificati KNAUF:

- ❑ Pareti
- ❑ Contropareti , membrane verticali
- ❑ Controsoffitti:
  - A protezione di solai
  - A membrana
- ❑ Protezioni strutturali

# ■ Pareti Knauf W111



Classe di resistenza al fuoco	Orditura metallica		Rivestimento per lato		Reazione al fuoco	Isolante	Altezza consentita (m) - campo di applicazione diretta	Altezza consentita (m) - campo di applicazione estesa	Rapporto di prova
	Profilo (mm)	Interasse (mm)	Tipo di lastra	Spessore (mm)					
EI30	□ 50	600	GKB (A)	12.5	A2-s1,d0	-	3.00	-	06/32301111
EI45	□ 50	600	GKF(DF)	15	A2-s1,d0	-	3.00	-	06/32301122
EI45	□ □ 75	600	GKF(DF)	15	A2-s1,d0	-	3.40	12.05*	11-V-314
EI60	□ 50	600	GKF(DF)	12.5	A2-s1,d0	IsoRoccia40 40-40	3.00	-	267932/3190FR
EI60	□ □ 75	600	GKF(DF)	15	A2-s1,d0	IsoRoccia70 60-70	3.40	12.05*	11-V-314
EI120	□ 50	600	Fireboard	20	A1	IsoRoccia70 40-70	3.00	-	270496/3208FR



EI60

A2-s1,d0

### PARETE W111

- orditura metallica C 75x50 mm.
- rivestimento 1+1 lastra GKB HD 18 mm
- Hmax=4,00 m

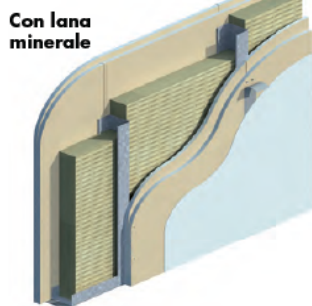
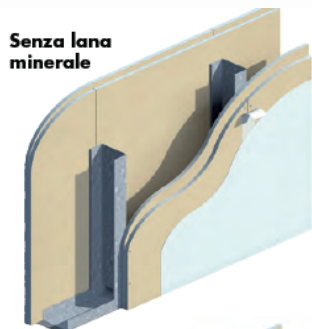
- 312079/3609FR
- Istituto Giordano
- 20/12/2013

**NUOVO !**

**CERTIFICATO EUROPEO (\*)**

EN 1364-1  
EN13501-2

# ■ Pareti Knauf W112



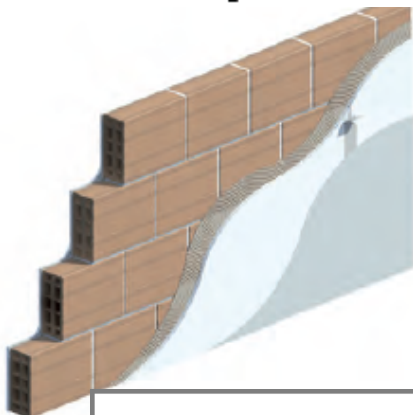
Classe di resistenza al fuoco	Orditura metallica		Rivestimento per lato		Reazione al fuoco	Isolante	Altezza consentita (m) - campo di applicazione diretta	Altezza consentita (m) - campo di applicazione estesa	Rapporto di prova	Note
	Profilo (mm)	Interasse (mm)	Tipo di lastra	Spessore (mm)						
EI60	C 50	600	GKB (A) + Aquapanel Indoor	12.5 + 12.5	A1	-	4.00	6.20	07-A-234	-
EI60	C 50	600	GKB (A)	2 x 12.5	A2-s1,d0	-	4.00	6.20	07-A-234	-
EI60	C 50	600	GKB (A) + GKF (DF)	12.5 + 12.5	A2-s1,d0	-	4.00	6.20	07-A-234	1)
EI90	C 50	600	Flexilastra	4 x 6.5	A2-s1,d0	Lana di roccia 40 - 40	4.00	-	07-E-160	1)
EI90	C 50	600	GKB (A)	2 x 15	A2-s1,d0	-	4.00	-	7463/07	-
EI120	C 50	600	GKF (DF)	2 x 12.5	A2-s1,d0	IsoRoccia70 40 - 70	4.00	-	274462/3237FR	-
EI120	C 75	600	GKF (DF)	2 x 12.5	A2-s1,d0	-	4.00	11.90	277459/3262FR	-
EI120	C 75	600	GKF (DF)	12.5 + 15	A2-s1,d0	-	5.00	7.10	11-G-310	-
EI120	C 75	600	Diamant (DF2HI) + GKF (DF) a vista	15 + 15	A2-s1,d0	IsoRoccia70 60 - 70	4.00	11.90	72/C/11-124FR	4)
EI120	C 75	600	GKF (DF)	12.5 + 12.5	A2-s1,d0	-	4.00	-	298626/3462FR	3)



## Certificati KNAUF:

- Pareti
- Contropareti , membrane verticali
- Controsoffitti:
  - A protezione di solai
  - A membrana
- Protezioni strutturali

## ■ Controparete in aderenza W611



Classe di resistenza al fuoco	Orditura metallica		Rivestimento per lato		Reazione al fuoco	Supporto	Altezza consentita (m) - campo di applicazione diretta	Altezza consentita (m) - campo di applicazione estesa	Rapporto di prova	Note
	Profilo (mm)	Interasse (mm)	Tipo di lastra	Spessore (mm)						
EI90	-	-	Fireboard	12.5	A1	Forato 8 cm + Intonaco 1 cm sulla faccia non esposta al fuoco	-	3.00		*
EI120	-	-	Fireboard	12.5	A1	Forato 8 cm + Intonaco 1 cm sulla faccia non esposta al fuoco	-	4.00		**



EI 120	A2-s1,d0	IGNILAstra GKF 12,5 mm incollata e tassellata sul lato esposto al fuoco di una parete in laterizio da 8 cm + intonaco sp. 10 mm sulla faccia non esposta al fuoco, rivestimento <b>sul lato esposto al fuoco</b> con una Ignilastra® GKF 12,5 mm incollata con Perfix® e fissata con tasselli metallici ø8 mm Hmax= 4,00 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 314672/3635FR</li> <li>• Istituto Giordano</li> <li>• IN ELABORAZIONE</li> </ul>	CERTIFICATO EUROPEO (*)  EN 1364-1 EN13501-2
--------	----------	--	---	---

## ■ Protezione di pareti tipo X-LAM



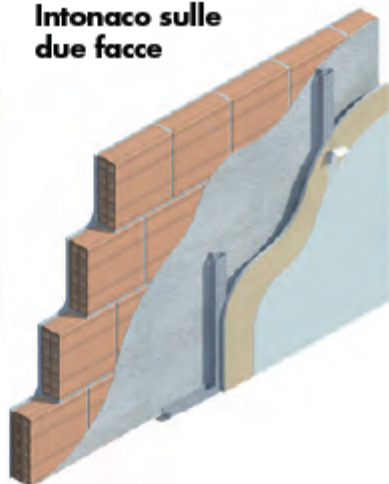
Classe di resistenza al fuoco	Viti		Rivestimento per lato		Reazione al fuoco	Isolante	Altezza consentita (m) - campo di applicazione diretta	Altezza consentita (m) - campo di applicazione estesa
	Tipo	Interasse (mm)	Tipo di lastra	Spessore (mm)				
REI90	Punta chiodo 3.5 x 45 mm	300	GKB (HD)	18	A2-s1,d0	-	3.00	-
REI90	Punta chiodo 3.5 x 45 mm	300	Fireboard	20	A1	-	3.00	-

# ■ Controparete su orditura metallica vincolata alla parete W623

Intonaco sulla faccia non esposta



Intonaco sulle due facce



Classe di resistenza al fuoco	Orditura metallica		Rivestimento per lato		Reazione al fuoco	Supporto	Altezza consentita (m) - campo di applicazione diretta	Altezza consentita (m) - campo di applicazione estesa	Rapporto di prova
	Profilo (mm)	Interasse (mm)	Tipo di lastra	Spessore (mm)					
EI90	□50/27	600	GKF (DF)	15	A2-s1,d0	Forato 8 cm + Intonaco 1 cm sulla faccia non esposta al fuoco	4.00	-	280552/3280
EI120	□50/27	600	GKF (DF)	12.5	A2-s1,d0	Forato 8 cm + Intonaco 1 cm sulle due facce	4.00	-	282127/3297

# ■ Controparete su orditura metallica autoportante W625

Intonaco sulla faccia non esposta

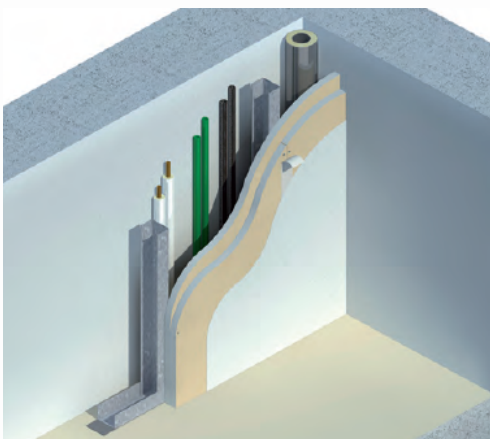


Intonaco sulle due facce



Classe di resistenza al fuoco	Orditura metallica		Rivestimento per lato		Reazione al fuoco	Supporto	Altezza consentita (m) - campo di applicazione diretta	Altezza consentita (m) - campo di applicazione estesa	Rapporto di prova
	Profilo (mm)	Interasse (mm)	Tipo di lastra	Spessore (mm)					
EI90	□ 50	600	GKF (DF)	15	A2-s1,d0	Forato 8 cm + Intonaco 1 cm sulla faccia non esposta al fuoco	4.00	-	280553/3218FR
EI120	□ 50	600	GKF (DF)	12,5	A2-s1,d0	Forato 8 cm + Intonaco 1 cm sulle due facce	4.00	-	287908

# ■ Setti autoportanti



Classe di resistenza al fuoco	Orditura metallica		Rivestimento per lato		Reazione al fuoco	Supporto	Altezza consentita (m) - campo di applicazione diretta	Altezza consentita (m) - campo di applicazione estesa	Rapporto di prova	Note
	Profilo (mm)	Interasse (mm)	Tipo di lastra	Spessore (mm)						
EI30	□50	600	GKB (A)	2 x 12.5	A2-s1,d0	nessuno	4.00	-	10/102012-2248	Fuoco sul lato interno
EI60	□50	600	GKF (DF)	2 x 15	A2-s1,d0	nessuno	4.00	-	7233/06	Botola
EI60	□50	600	GKF (DF)	2 x 15	A2-s1,d0	nessuno	4.00	-	10/2051-3202	Fuoco sul lato interno
EI90	□75	600	GKF (DF)	3 x 15	A2-s1,d0	nessuno	4.00	-	7234/06	Botola
EI90	□75	600	GKF (DF)	3 x 15	A2-s1,d0	nessuno	4.00	-	10/2051-3203	Fuoco sul lato interno
EI90	□75	600	Fireboard	2 x 20	A1	nessuno	3.00	-	16 PB 3683-9984	Botola
EI120	□75	600	Fireboard	2 x 25	A1	nessuno	4.00	-	7235/06	Botola
EI120	□75	600	Fireboard	2 x 25	A1	nessuno	4.00	-	10/102012-2249	Fuoco sul lato interno

## Certificati KNAUF:

- ❑ Pareti
- ❑ Contropareti , membrane verticali
- ❑ Controsoffitti:
  - A protezione di solai
  - A membrana
- ❑ Protezioni strutturali

## Prestazioni Antincendio dei Controsoffitti

- PER L'ADEGUAMENTO DELLA RESISTENZA AL FUOCO DI UN SOLAIO (**R.E.I.**)

Controsoffitti collaboranti

- COMPARTIMENTAZIONE TRA IL CONTROSOFFITTO ED IL SOLAIO SOVRASTANTE (**E.I.**)

Controsoffitti a membrana

## ■ Controsoffitto in aderenza D111

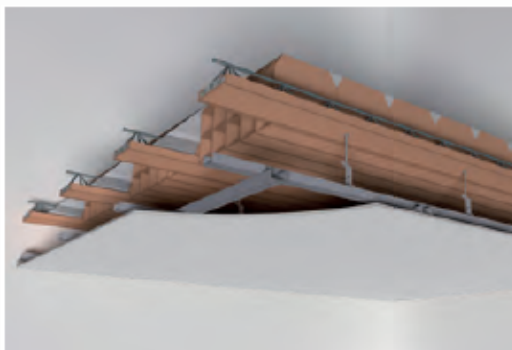


Classe di resistenza al fuoco	Orditura metallica		Sospensioni	Rivestimento		Reazione al fuoco	Solaio	Ribassamento del controsoffitto	Rapporto di prova	Note
	Profilo (mm)	Interasse profili (mm)	Interasse (mm)	Tipo di lastra	Spessore (mm)					
REI120	□ 50/27	400	1000	GFK (DF)	15		Laterizio armato 16+4	50 mm dal solaio	280780/3288FR	-
REI120	□ 50/27	400	750	GFK (DF)	15		Predalles 5-15-5 cm	50 mm dal solaio	284231/3322FR	-

	REI 120	A1	<p>Solaio in laterizio armato sp. 16+4 cm protetto inferiormente con una lastra Knauf Fireboard® 12,5 mm incollata con Perfix® e tassellata</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 301816/3498FR</li> <li>• Istituto Giordano</li> <li>• 08/01/2013</li> </ul>	<p>CERTIFICATO EUROPEO (*)</p> <p>EN 1365-2 EN13501-2</p>
	REI 180	A2-s1,d0	<p><b>CONTROSOFFITTO D111</b> su solaio PLASTBAU METAL C: solaio portante piano a nervature parallele in c.a. e pannelli autoportanti in polistirene espanso autoestinguente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orditura CPlus 50x15 mm</li> <li>• Rivestimento 1 Ignilastra® GKF 15 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CSI1833FR</li> <li>• CSI</li> <li>• 11/12/2012</li> </ul>	<p>CERTIFICATO EUROPEO (*)</p> <p>EN 1365-2 EN13501-2</p>



## ■ Controsoffitto ribassato D112



Classe di resistenza al fuoco	Orditura metallica			Sospensioni	Rivestimento		Reazione al fuoco	Solai	Ribassamento del controsoffitto	Rapporto di prova	Note
	Profilo (mm)	Interasse Orditura primaria (mm)	Interasse Orditura secondaria (mm)	Interasse (mm)	Tipo di lastra	Spessore (mm)					
REI120	C 50/27	750	400	1000	GKF (DF)	12.5		Laterizio armato 16+4	150 mm dal solaio	281300/3291FR	-

<p>Ignilastra® GKF 15 mm</p>	REI 60	A2-s1,d0	<p><b>SOFFITTO D112 + BOTOLA</b>            su soletta in C.A. spessore 100 mm e travi IPE 200</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orditura CPlus 50x27 mm</li> <li>• Rivestimento 1 Ignilastra® GKF15 mm posta a 15 cm dall'ala delle travi</li> <li>• BOTOLA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 301817/3499FR</li> <li>• Istituto Giordano</li> <li>• 08/01/2013</li> </ul>	<p><b>CERTIFICATO EUROPEO (*)</b></p> <p>EN 1365-2 EN13501-2</p>
------------------------------	--------	----------	--	--	--

# ■ Controsoffitto di compartimentazione (a membrana)



## Certificazioni D113

Classe di resistenza al fuoco	Orditura metallica			Sospensioni	Rivestimento		Reazione al fuoco	Rapporto di prova	Note
	Profilo (mm)	Interasse Orditura primaria (mm)	Interasse Orditura secondaria (mm)		Interasse (mm)	Tipo di lastra			
EI60	□ 60/27	1200	400	600	GKF(DF)	2 x 15		06/32301547	Botola
EI90	□ 60/27	1200	400	600	GKF(DF)	3 x 15		07/32302623	-
EI120	□ 60/27	1200	400	600	Fireboard	2 x 25		06/32301737	Botola

## Certificazioni D112 con profili 50/27

<p>Fireboard 2x20 mm</p>	EI 90	A1	<b>CONTROSOFFITTO D112</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Orditura primaria CPlus 50x27 mm, int. 600 mm, pendini int. 800 mm</li> <li>Orditura secondaria CPlus 50x27 mm int. 400 mm</li> <li>Rivestimento 2 lastre Fireboard® 20 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>312081/3611FR</li> <li>Istituto Giordano</li> <li>20/12/2013</li> </ul> <p><b>NUOVO !</b></p>	<b>CERTIFICATO EUROPEO (*)</b> EN 1364-2 EN13501-2
<p>Fireboard 2x25 mm</p>	EI 120	A1	<b>CONTROSOFFITTO D112</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Orditura primaria CPlus 50x27 mm, int. 600 mm, pendini int. 800 mm</li> <li>Orditura secondaria CPlus 50x27 mm int. 400 mm</li> <li>Rivestimento 2 lastre Fireboard® 25 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>298672/3465FR</li> <li>Istituto Giordano</li> <li>10/10/2012</li> </ul>	<b>CERTIFICATO EUROPEO (*)</b> EN 1364-2 EN13501-2

## ■ Controsoffitto di compartimentazione (a membrana)

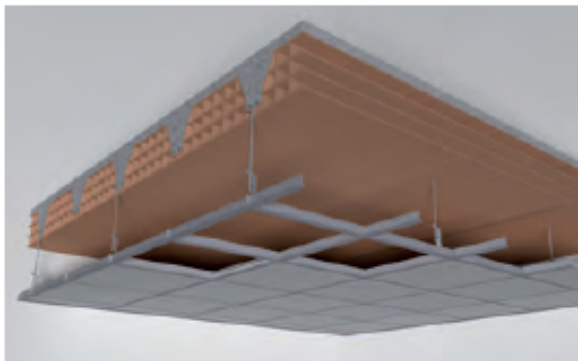


### Controsoffiti autoportanti

E.I.	REAZIONE AL FUOCO	DESCRIZIONE	CERTIFICATO N°/ DATA/ISTITUTO:	RIFERIMENTI NORMATIVI
b → a EI 90  a → b EI 120	A1	<b>CONTROSOFFITTO AUTOPORTANTE K219</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orditura metallica C 75x50 schiena-schiena int. 625 mm.</li> <li>• Rivestimento 1+1 lastra Fireboard® 20 mm. LEGGERE ATTENTAMENTE IL CERTIFICATO PER MAGGIORI DETTAGLI</li> <li>• lana minerale 60 mm, 50 kg/m<sup>3</sup>.</li> <li>• BOTOLA</li> <li>• Fuoco dall'alto e dal basso</li> <li>• Luce max = 3,00 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K-3226/979/09-MPA BS</li> <li>• IBMB MPA (traduzione asseverata)</li> <li>• 06/10/2009</li> </ul>	<b>CERTIFICATO EUROPEO (*)</b>  EN 1364-2 EN13501-2
EI 120	A1	<b>CONTROSOFFITTO AUTOPORTANTE K219</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• orditura metallica 75x50 - int. 400 mm.</li> <li>• rivestimento 1+1 lastra Fireboard® 25 mm</li> <li>• Botola + tappo 600x600 mm</li> <li>• Fuoco SOLO dal basso</li> <li>• Luce max = 3,00 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 298693/3467FR</li> <li>• Istituto Giordano</li> <li>• 10/10/2012</li> </ul>	<b>CERTIFICATO EUROPEO (*)</b>  EN 1364-2 EN13501-2

# Soffitti modulari ispezionabili

## ■ Soffitti AMF in fibra minerale

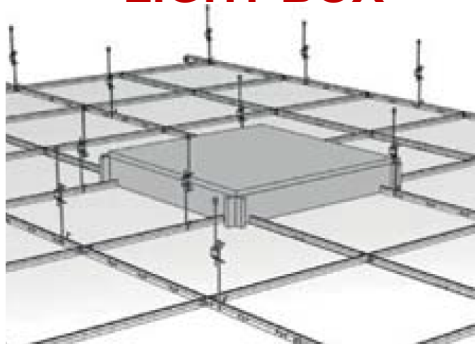


Classe A1 di reazione al fuoco

Classe di resistenza al fuoco	Orditura metallica		Sospensioni	Rivestimento		Solaio	Ribassamento del controsoffitto	Rapporto di prova	Note
	Profilo (mm)	Interasse profilo portante (mm)	Interasse (mm)	Tipo di pannello	Spessore (mm)				
REI120	T24/37	1200	930	Ecomin SK	13	Predalles 5+15+5 cm	20 cm dal solaio	256953/3129FR	***
REI120	T24x38	1200	935	Thermatex Alpha SK	19	Laterizio armato 20+4 cm	25 cm dal solaio	246648/3077FR	***
REI120	T24x38	1200	935	Thermatex Thermafon SK	15	Laterizio armato 20+4 cm	25 cm dal solaio	246798/3080FR	***
REI120	T24x37	1200	930	Thermatex SK	15	Predalles 5+15+5 cm	20 cm dal solaio	257880/3131FR	***
REI120	T24x37	1200	900	Thermatex Symetra RG 4-10 VT24	15	Predalles 5+10+5 cm	20 cm dal solaio	272050/3220FR	***

In tutti è previsto l'inserimento delle copriplafoniere

### LIGHT BOX



#### ESTENSIONE SU:

- Tipologie di solaio con sp. min:
  - Predalles, 200 mm
  - c.a., 90 mm
  - c.a., 90 mm + IPE140
  - c.a. nervato (soletta 90 mm)
  - grecata con cls, 90 mm + IPE140
- Pannelli AMF Thermatex, bordi SK, VT24 o VT15
- Spessori dei pannelli 15 ÷ 24 mm
- Peso dei pannelli 3,75 ÷ 8,7 kg/m<sup>2</sup>

- Fascicolo Tecnico AMF
- C1524/082012
- 01/10/2012
- Relazione tecnica
- 299374
- Istituto Giordano
- 30/10/2012

FASCICOLO TECNICO

## Certificati KNAUF:

- ❑ Pareti
- ❑ Contropareti , membrane verticali
- ❑ Controsoffitti:
  - A protezione di solai
  - A membrana
- ❑ Protezioni strutturali

# Protezione passiva dal fuoco di strutture in acciaio

## Le certificazioni

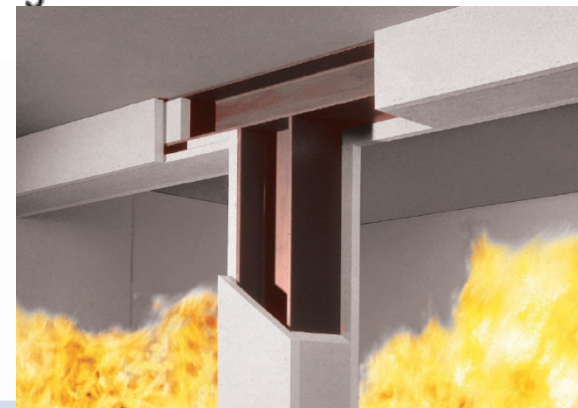
La norma EN 13381-4 "Metodi di verifica del contributo alla resistenza al fuoco di elementi strutturali. Parte 4: "Rivestimenti protettivi applicati su strutture in acciaio" fornisce la metodologia di prova per la determinazione dello spessore dei materiali di protezione dal fuoco applicati ad elementi in acciaio, con funzione portante (travi e colonne), in aderenza o ad una distanza dal profilo inferiore a 5 mm. I campioni provati sono travi e colonne in acciaio tipo I e H, caricati e non sollecitati da temperature fino a 750°C.

La valutazione dell'effetto dei sistemi di protezione dal fuoco sugli elementi strutturali si compone di due fasi:

- prove sperimentali, da eseguire in forno secondo procedure standardizzate;
- elaborazione dei dati sperimentali (Assessment) per ottenere le informazioni necessarie per estendere i risultati ai diversi casi di applicazione.

I risultati delle prove, che sono costituiti dalle temperature registrate sui campioni in varie posizioni durante tutta la durata della prova, sono quindi rielaborati, secondo le metodologie indicate dalla EN 13381-4, per poter valutare il comportamento del protettivo nelle situazioni reali.

I risultati vengono poi espressi in tabelle nelle quali in funzione del fattore di sezione (S/V) sono indicati gli spessori protettivi necessari affinché la temperatura nell'acciaio si mantenga al di sotto del valore critico di progetto.



# Protezione passiva dal fuoco di strutture in acciaio

## Dimensionamento degli spessori protettivi con lastre FIREBOARD o GKF Utilizzo delle tabelle

La determinazione dello spessore protettivo in lastre Knauf FIREBOARD o GKF secondo i rispettivi rapporti di prova PBIII/B-07-195 e 11-U-762A, in conformità alla EN13381-4, è funzione di due importanti parametri: la temperatura critica ( $T_{cr}$ ) ed il fattore di sezione ( $S/V$ ).

La temperatura critica ( $T_{cr}$ ) rappresenta la temperatura in corrispondenza della quale l'elemento cede sotto i carichi di esercizio e varia in funzione del criterio di progetto dell'elemento costruttivo e della sua situazione di vincolo (schema statico) e di sollecitazione. Il tempo di resistenza al fuoco viene in tal modo associato al tempo necessario a raggiungere la temperatura critica nell'elemento, la quale dipende a sua volta dalla sollecitazione applicata.

Il fattore di sezione, detto anche fattore di massività, esprime il rapporto tra la superficie di scambio del flusso termico ( $S$ ) ed il volume dell'elemento ( $V$ ) e risulta pertanto influenzato dal posizionamento dell'elemento strutturale rispetto alla fiamma e dal tipo di protezione adottata, scatolare o aderente; a parità di sollecitazione unitaria e di spessore protettivo, pertanto, si avranno risposte differenziate in relazione al tipo di profilo utilizzato.

Le tabelle contenute nell'assessment permettono di dimensionare gli spessori in lastre al fine di garantire la resistenza al fuoco di progetto.

# Protezione passiva dal fuoco di strutture in acciaio

## Come si determina lo spessore del rivestimento

I passi da compiere sono:

- 1** Determinare la temperatura critica dell'elemento strutturale in base alle condizioni di carico e allo schema di vincolo
- 2** Determinare il fattore di sezione del profilo protetto in funzione dell'esposizione al fuoco (su tre o quattro lati)
- 3** Nota la classe di resistenza al fuoco R, individuare nella relativa tabella lo spessore protettivo in lastre necessario affinché la temperatura nell'elemento strutturale si mantenga al di sotto del valore della temperatura critica in funzione del fattore di sezione (S/V) dell'elemento protetto.

La norma EN 13381-4 prevede 3 metodi per la determinazione degli spessori del protettivo testato: regressione numerica, equazione differenziale, analisi grafica. I 3 metodi sono alternativi ed ugualmente validi. In sede di progetto pertanto ci si può riferire ad uno o all'altro abaco degli spessori di protettivo. Si raccomanda di fare sempre riferimento al documento assessment.



# Protezione passiva dal fuoco di strutture in acciaio

Esempio di tabella per determinare lo spessore di protezione (lastre Fireboard)

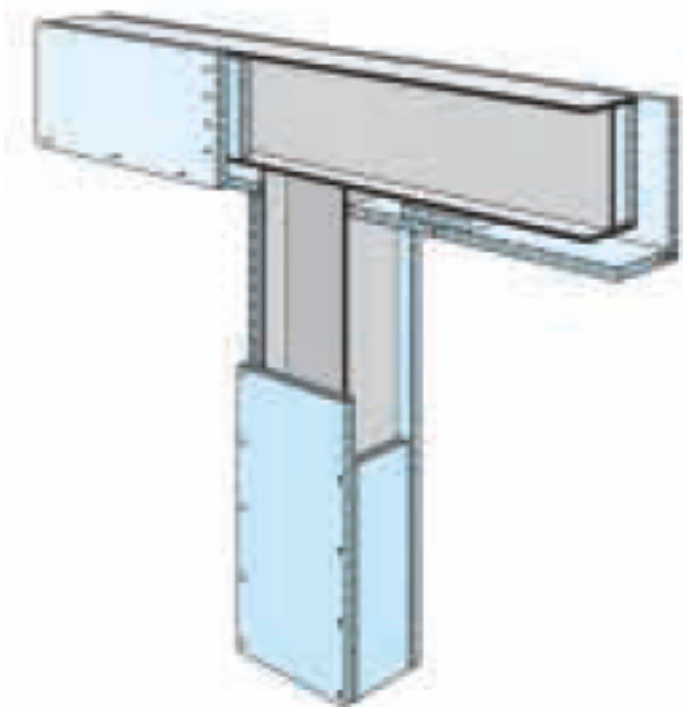
Classe di resistenza al fuoco R 90								
Temperature di progetto (°C)	350	400	450	500	550	600	650	700
A <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> ]	Spessore del materiale di prevenzione antiscandalo necessario per garantire che la temperatura rimanga al di sotto della temperatura di progetto							
≤ 50			≥ 25	≥ 25	≥ 25	≥ 20	≥ 20	≥ 20
51-60	≥ 30	≥ 30		≥ 25	≥ 25	≥ 25	≥ 25	
61-80			≥ 30					
81-100				≥ 30	≥ 30			
101-120						≥ 30		
121-140								
141-160	≥ 35							
161-180								
181-200								
201-220								
221-240		≥ 35						
241-260			≥ 35	≥ 35	≥ 35			
261-280						≥ 35		
281-300								
301-320	≥ 40							
321-340								
341-360								

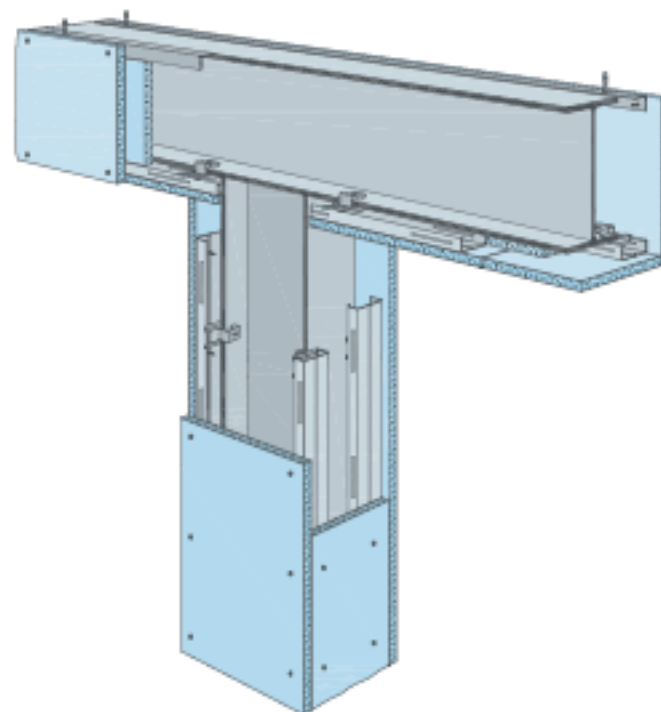
HE				
HE 100 AA	290	355	181	245
HE 100 A	217	264	138	185
HE 100 B	180	218	115	154
HE 100 M	96	116	65	85
HE 120 AA	296	361	182	247
HE 120 A	220	267	137	185
HE 120 B	167	202	106	141
HE 120 M	92	111	61	80
HE 140 AA	281	342	172	233
HE 140 A	208	253	129	174
HE 140 B	155	187	98	130
HE 140 M	88	106	58	76
HE 160 AA	244	297	150	203
HE 160 A	192	234	120	161
HE 160 B	140	169	88	118
HE 160 M	83	100	54	71

# Protezione passiva dal fuoco di strutture in acciaio

Rivestimento protettivo senza sottostruttura

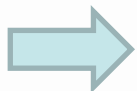


Rivestimento protettivo con sottostruttura



# Vermiplaster: introduzione

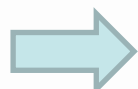
## Applicazioni intonaci ignifughi



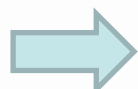
Protezione di strutture esili/reticolari



Protezione di solai in lamiera grecata



Protezione di nodi complessi di  
connessione delle strutture



Parcheggi, capannoni ed edifici terziario  
con struttura in acciaio



# Che cosa è VERMIPLASTER® VP ?

- KNAUF VERMIPLASTER VP è un intonaco a base gesso con una maggiore quantità di aggregati leggeri per la protezione passiva dal fuoco degli elementi costruttivi.
- Knauf VERMIPLASTER ha ottenuto l'approvazione tecnica europea ETA - 11/0229 oltre all'importante certificato di conformità.
- Applicazione della ETAG 018-3 per
  - Pilastri e travi in acciaio
  - Pilastri in calcestruzzo e travi
  - Soffitti e pareti in calcestruzzo
  - Lamiera grecata con calcestruzzo



ETAG 018 – parte 3 : 2006

Intonaci e Kit per intonaci utilizzati per applicazioni di resistenza al fuoco

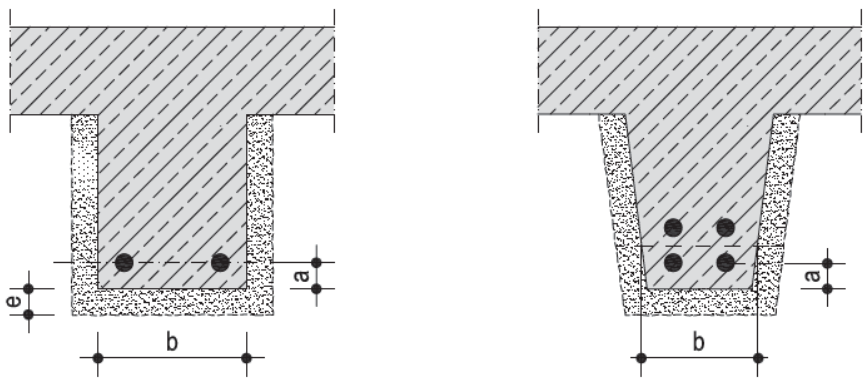


# Vermiplaster: spessori necessari

Protezione di travi e colonne in c.a.

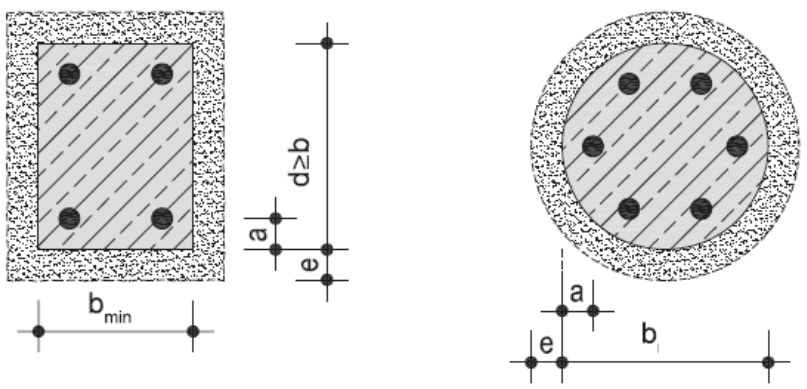
Dimensionamento

## TRAVI



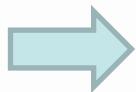
e = spessore di Knauf VERMIPLASTER®  
 b = dimensioni minime  
 a = interasse minimo dall'armatura

## COLONNE



e = spessore di Knauf VERMIPLASTER®  
 b = dimensioni minime  
 d = dimensioni minime  
 a = interasse minimo dall'armatura

# Vermiplaster: spessori necessari



Protezione di strutture in acciaio

**Dimensionamento**

IPE

IPN

HEA

HEB

etc...



# Vermiplaster: spessori necessari

Protezione di strutture in acciaio

Dimensionamento

**Es:** Trave IPE 240, esposta su 3 lati,

$T_{CR}=500^{\circ}C$  Spessore minimo di Knauf VERMIPLASTER®

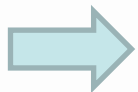
Profili IPE			
Esposizione al fuoco	3 lati	4 lati	
80	370,4	430,6	
100	335,9	389,3	
120	310,6	359,1	
140	290,9	335,4	
160	268,7	309,5	
180	254,1	292,1	
200	234,4	269,5	
220	221,1	253,9	
<b>240</b>	<b>204,9</b>	<b>235,5</b>	<b>S/V= 210 m<sup>-1</sup></b>
270	197,2	226,6	
300	187,7	215,6	
330	174,1	199,7	
360	162,3	185,7	
400	152,7	174,1	
450	143,7	163,1	
500	132,8	150,1	

U/A m <sup>-1</sup>	R15 T [°C]					R30 T [°C]					R60 T [°C]									
	350	400	450	500	550	350	400	450	500	550	350	400	450	500	550					
≤ 60	6					7					6					11				
70	6					7					6					12				
80	6					7					6					12				
90	6					7					6					13				
100	6					8					7					14				
110	6					8					7					14				
120	6					8					7					15				
130	6					8					7					15				
140	6					9					8					15				
150	6					9					8					16				
160	6					9					8					16				
170	6					9					8					16				
180	6					9					8					17				
190	6					9					8					17				
200	6					10					9					17				
<b>210</b>	6					10					9					<b>17</b>				
220	6					10					9					17				
230	6					10					9					18				
240	6					10					9					18				
250	6					10					9					18				
260	6					10					9					18				
270	6					10					9					18				
280	6					10					9					18				
290	6					10					9					18				
300	6					10					9					19				

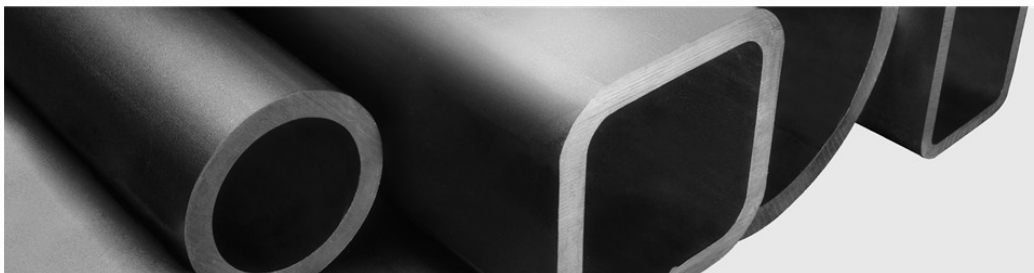
**14 mm**

# Vermiplaster: spessori necessari

**Dimensionamento**



Protezione di strutture in acciaio



...e se ho un  
tubolare?

**ok**

...e se ho  
altri tipi di  
profili aperti?

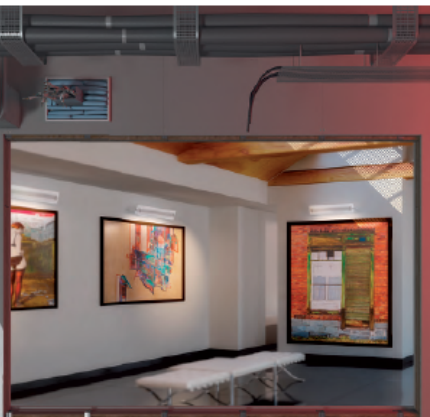


**ok**



# Knauf Antincendio: supporti

## Depliant



Knauf Antincendio 09/2012

**Knauf Antincendio**  
Lo stile è niente senza sicurezza



## Scheda lastre Thermax



Lastre Thermax 01/2010

**Lastre Thermax.**  
**La naturale barriera contro il fuoco**  
Le innovative lastre antincendio in vermiculite sono una vera barriera naturale contro il fuoco

## Manuale



MPP.it



Manuale lastre Knauf 02/2011

**Manuale di Protezione Passiva**  
L'antincendio con Knauf  
Sistemi di Protezione Passiva con classificazione europea

**GRAZIE.....!!!!**

**Ing. ZAMUNER Edoardo**

Funzionario Tecnico Knauf

**Knauf**

**Località Paradiso**

**56040 – Castellina Marittima (PI)**

**Sito internet: [www.knauf.it](http://www.knauf.it)**

**Cell. 349 0793496**

**e-mail [zamuner.edoardo@knauf.it](mailto:zamuner.edoardo@knauf.it)**

**oftware gratuito per l'assistenza alla progettazione**

**Knauf BDS 3.0**

**On line su [knauf.it](http://knauf.it)**