



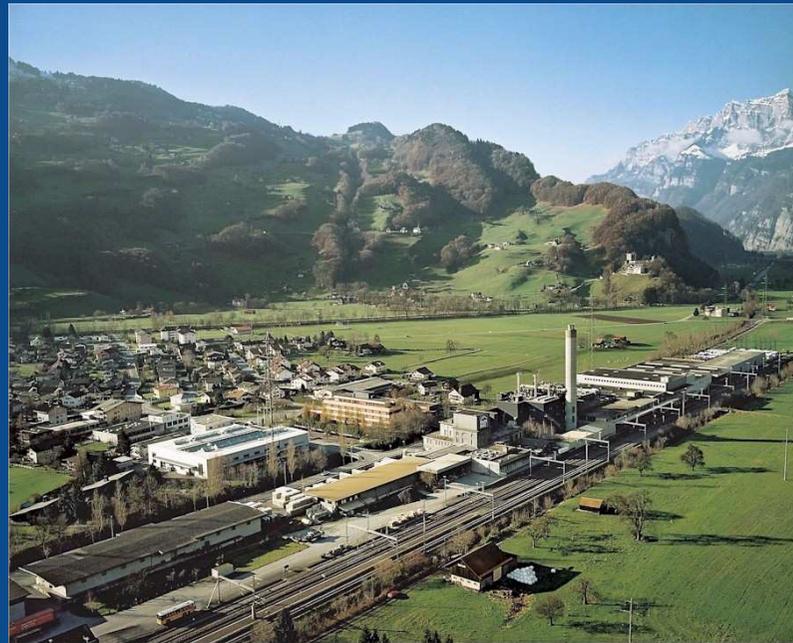
# „Techniche attuali“



La forza della Natura



FLUMROC AG  
Postfach, CH-8890 Flums  
Tel. 081 734 11 11  
Fax 081 734 12 13  
[www.flumroc.ch](http://www.flumroc.ch)  
[info@flumroc.ch](mailto:info@flumroc.ch)



# Vandoni Remo Consulente Tecnico Flumroc



La forza della Natura



FLUMROC AG  
Postfach, CH-8890 Flums  
Tel. 081 734 11 11  
Fax 081 734 12 13  
[www.flumroc.ch](http://www.flumroc.ch)  
[info@flumroc.ch](mailto:info@flumroc.ch)



# Lignum- Dokumentation Brandschutz 4.1





42 Decken, Wände und Bekleidungen mit Feuerwiderstand

3.3.1.2 Einseitig beplankte Ständerkonstruktionen mit brandschutztechnisch wirksamer Dämmung

331-4

**Voraussetzungen**

- Ständerabstand (Achsmass) maximal 700 mm
- Wandhöhe maximal 3 m (massgebend für die Tragfähigkeit der Ständer)
- Die tragenden Wände sind auf eine vertikale, zentrisch eingeleitete Last von  $q_{dH} = 20 \text{ kN/m}^2$  ausgelegt.
- Die brandschutztechnisch wirksame Dämmung muss wie in der Abbildung gezeigt positioniert sein (allfällig vorhandene Hohlräume müssen sich auf der Seite der Beplankung befinden).
- Erforderliche Schichtdicken gemäss untenstehender Tabelle (Angaben in mm)

Variante	R 30		EI 30		REI 30		R 30 (nbb) EI 30 (nbb) REI 30 (nbb)
	A	B	C	D	E	F	G
<b>1 Beplankung 1</b>							
MHS	■	■	23	■	15	■	12
GK	■	■	12,5	■	9,5	■	9,5
GK Typ F, GF	■	■	12,5	■	9,5	■	9,5
<b>2 Beplankung 2</b>							
MHS	31	26	14	19	12	15	12
3S-Platte	31	26	14	19	12	15	12
HWS	30	25	14	19	12	15	12
GK	18	15		12,5		9,5	
GK Typ F, GF	18	15		12,5		9,5	
<b>3 Ständer</b>							
Vollholz, Leimholz, BSH (b x h)	55 x 170 60 x 140 80 x 120 oder <sup>2)</sup>	55 x 195 60 x 165 80 x 130 100 x 120	55 x 170 60 x 140 80 x 120 oder <sup>2)</sup>	80 x 100	80 x 100	55 x 170 60 x 140 80 x 120 oder <sup>2)</sup>	55 x 170 60 x 140 80 x 120 oder <sup>2)</sup>
<b>4 Dämmung</b>							
Holzfaser							
Mineralwolle							
Mineralwolle, SP $\geq 1000 \text{ °C}$ <sup>1)</sup>	120	120 <sup>3)</sup>	120	100	100	120 <sup>3)</sup>	120 <sup>3)</sup>

■ Nicht erforderlich  
1) Rohdichte  $\geq 26 \text{ kg/m}^3$ , Schmelzpunkt  $\geq 1000 \text{ °C}$   
2) Bemessung für 30 Minuten einseitigen Abbrand gemäss Kap. 3.4.2.2, Knicken um beide Achsen  
3) Mindestens 120 mm, ganzer Hohlraum ausgefüllt



331-4  
Einseitig beplankte Ständerkonstruktionen, Feuerwiderstandsdauer 30 Minuten, mit brandschutztechnisch wirksamer Dämmung

43 Decken, Wände und Bekleidungen mit Feuerwiderstand

331-5

**Voraussetzungen**

- Ständerabstand (Achsmass) maximal 700 mm
- Wandhöhe maximal 3 m (massgebend für die Tragfähigkeit der Ständer)
- Die tragenden Wände sind auf eine vertikale, zentrisch eingeleitete Last von  $q_{dH} = 50 \text{ kN/m}^2$  ausgelegt.
- Die brandschutztechnisch wirksame Dämmung muss wie in der Abbildung gezeigt positioniert sein (allfällig vorhandene Hohlräume müssen sich auf der Seite der Beplankung befinden).
- Erforderliche Schichtdicken gemäss untenstehender Tabelle (Angaben in mm)

Variante	R 60		EI 60		REI 60		R 60/EI 30 (nbb) EI 60/EI 30 (nbb) REI 60/EI 30 (nbb)
	A	B	C	D	E	F	
<b>1 Beplankung 1</b>							
MHS	■	37	■	26	■	26	siehe Tab. 332-1 oder Tab. 332-5
GK	■	18	■	12,5	■	12,5	
GK Typ F, GF	■	18	■	12,5	■	12,5	
<b>2 Beplankung 2</b>							
MHS	58	25	47	21	47	21	siehe Tab. 332-2 oder Tab. 332-5
3S-Platte	58	25	35	18	35	18	
HWS	57	25	35	18	35	18	
GK	18 + 18		12,5 + 12,5		12,5 + 12,5		
GK Typ F, GF	15 + 15		9,5 + 9,5		9,5 + 9,5		
<b>3 Ständer</b>							
Vollholz, Leimholz, BSH (b x h)	120 x 260 140 x 160	120 x 260 140 x 160	100 x 140	100 x 140	120 x 260 140 x 160	120 x 260 140 x 160	
<b>4 Dämmung</b>							
Holzfaser							
Mineralwolle							
Mineralwolle, SP $\geq 1000 \text{ °C}$ <sup>1)</sup>	140	140	140	140	160 <sup>2)</sup>	160 <sup>2)</sup>	

■ Nicht erforderlich  
1) Rohdichte  $\geq 26 \text{ kg/m}^3$ , Schmelzpunkt  $\geq 1000 \text{ °C}$   
2) Mindestens 160 mm, ganzer Hohlraum ausgefüllt

331-5  
Einseitig beplankte Ständerkonstruktionen, Feuerwiderstandsdauer 60 Minuten, mit brandschutztechnisch wirksamer Dämmung



4 Dämmung						
Holzfaser						
Mineralwolle						
Mineralwolle, SP $\geq 1000\text{ °C}$ <sup>1)</sup>	120	120 <sup>3)</sup>	120	100	100	120 <sup>3)</sup>
■ Nicht erforderlich 1) Rohdichte $\geq 26\text{ kg/m}^3$ , Schmelzpunkt $\geq 1000\text{ °C}$		2) Bemessung für 30 Minuten einseitigen Abbrand gemäss Kap. 3.4.2.2. Knicken um beide Achsen 3) Mindestens 120 mm, ganzer Hohlraum ausgefüllt				

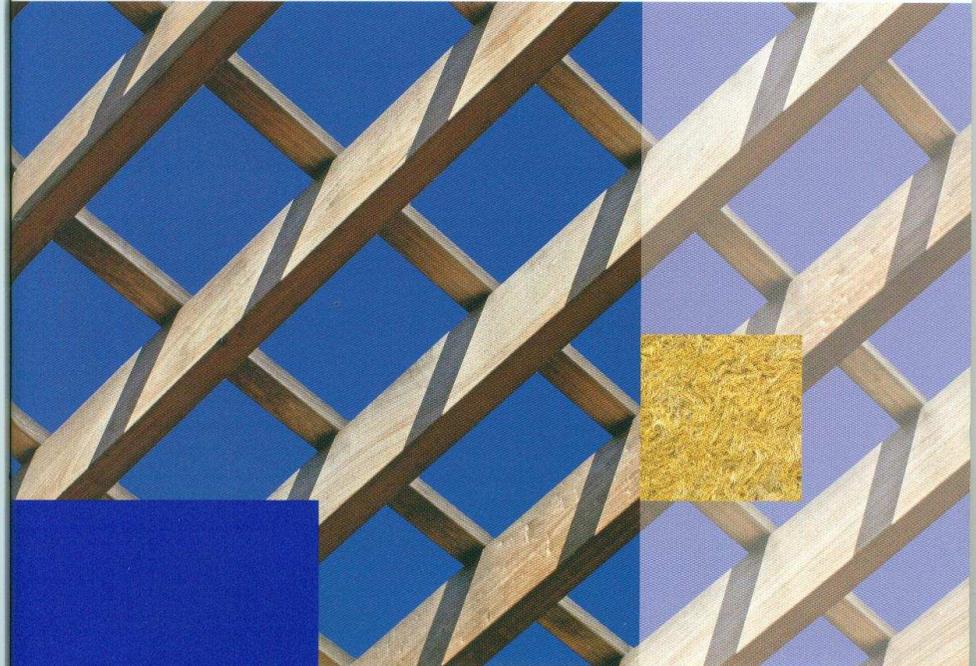
## Fussnoten:

1) Rohdichte (Raumgewicht)  $\geq 26\text{ kg/m}^3$

Schmelzpunkt  $\geq 1000\text{ °C}$



# Protezione antincendio nell'edilizia in legno



Manuale per la progettazione

Nozioni di base  
Soluzioni pratiche  
Catalogo degli elementi costruttivi

La forza naturale della roccia





## Cosa contiene

Dalle semplici terminologie fino alle norme VKF

Normative

Elenco di prodotti sul mercato



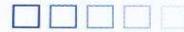
Esempi pratici



Informazioni precise



# Semplici e chiare tabelle per il lavoro quotidiano



## ■ Fino al 2012 è ancora valida anche la vecchia classificazione AICAA degli elementi costruttivi.

Analogamente alla classificazione europea, anche la classificazione AICAA si serve di una lettera e di un numero per valutare gli elementi costruttivi: la durata di resistenza al fuoco espressa in minuti. La lettera, però, si riferisce al tipo di elemento costruttivo. Ad esempio, F sta per elementi costruttivi portanti e compartimentanti, mentre T sta per porte e portoni. È così che si ottengono le classi di resistenza al fuoco correnti (ad esempio F60 o T30).

## Corrispondenza tra i sistemi di classificazione

Per quanto concerne gli elementi costruttivi, è possibile trovare una corrispondenza – ma non convertire – la vecchia classificazione AICAA nella classificazione EN. A tale riguardo, l'AICAA ha pubblicato una tabella d'assegnazione. Essenzialmente, la durata di resistenza al fuoco resta la stessa, cambia invece solo la lettera a seconda dell'elemento costruttivo interessato. Per quanto concerne i materiali da costruzione, una corrispondenza esiste

### Classificazione EN (valida in Svizzera dal 2005): corrispondenza con la classificazione AICAA

Elementi costruttivi	Proprietà	Classificazione AICAA	Classificazione EN
		F elementi portanti e di compartimentazione controsoffitti, rivestimenti T serramenti mobili R serramenti stagni a fumo e fiamme K serrande tagliafuoco S sbarramenti antincendio A porte dei vani degli ascensori	R capacità portante E ermeticità I isolamento termico W irraggiamento M effetti meccanici C chiusure automatiche S stagno a fumo
Pareti esterne portanti	combustibili	F30 cb – F60 cb	REI30 – REI60
	incombustibili	F30 – F240	EI30 (icb) – REI240 (icb)
Pareti esterne non portanti	combustibili	F30 cb – F60 cb	EI30 – EI60
	incombustibili	F30 – F240	EI30 (icb) – REI240 (icb)
	Serramenti in vetro stagni al fumo	R30	E30
Pareti interne portanti	combustibili	F30 cb – F60 cb	REI30 – REI60
	incombustibili	F30 – F240	REI30 (icb) – REI240 (icb)
Pareti interne non portanti	combustibili	F30 cb – F60 cb	EI30 – EI60
	incombustibili	F30 – F240	EI30 (icb) – EI240 (icb)
Soffitti e tetti	combustibili	F30 cb – F60 cb	REI30 – REI60
	incombustibili	F30 – F240	REI30 (icb) – REI240 (icb)
Pilastrì/travi	combustibili	F30 cb – F60 cb	R30 – R60
	incombustibili	F30 – F240	R30 (icb) – R240 (icb)
Tetti, elementi per il tetto	combustibili	F30 cb – F60 cb	EI30 – EI60
	incombustibili	F30 – F90	EI30 (icb) – EI90 (icb)
Porte antincendio	combustibili	T30	EI30
	incombustibili	T60 – T90	EI60 (icb) – EI90 (icb)
Rivestimenti di elementi costruttivi	incombustibili	F30	EI30 (icb) rivestiti (corrisponde a K30 (icb))
		F60	EI60 (icb) rivestiti (corrisponde a K60 (icb))

Tabella 7. estratta dalla tabella d'assegnazione dell'AICAA. Il vecchio sistema di classificazione svizzera degli elementi costruttivi può corrispondere al nuovo sistema europeo.



**Impiego di materiali da costruzione combustibili secondo le direttive AICAA (condomini)**

Elementi costruttivi		1-3 piani	4-6 piani	
Superficie visibile	Rivestimento pareti esterne	possibile	possibile con riserva	
	Locali in generale	Rivestimento pareti	possibile	possibile
		Rivestimento di soffitti	possibile	possibile
		Rivestimento di pavimenti	possibile	possibile
	Vie di fuga, corridoio/ vano scale	Rivestimento pareti	non possibile	non possibile
		Rivestimento di soffitti	non possibile	non possibile
		Rivestimento di pavimenti: Corridoio	possibile	possibile
		Rivestimento di pavimenti: Vano scale	possibile	possibile con riserva
	Strato isolante/ Strato intermedio	Tetto piano	possibile con riserva	possibile con riserva
		Tetto a falde	possibile con riserva	possibile con riserva
Strutture portanti combustibili	Parete esterna	possibile	non possibile	
	Parete interna	possibile	non possibile	
	Soletta	possibile	non possibile	
Strutture portanti incombustibili	Parete esterna	possibile	possibile con riserva	
	Parete interna	possibile	possibile	
	Soletta	possibile	possibile	

Tabella 8: superfici visibili e strati isolanti - requisiti antincendio per condomini, edifici a uso ufficio e scuole. «Possibile»: il legno e i materiali da costruzione combustibili possono essere utilizzati a partire dal grado di combustibilità 4. «Non possibile»: il legno non può essere utilizzato nell'ambito di un piano standard. «Possibile con riserva»: il legno può essere utilizzato solo a determinate condizioni dettate dalle direttive AICAA.

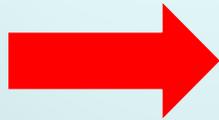
Figura 13: complesso residenziale Bărau, istituto per persone autistiche.





**Condomini, edifici ad uso ufficio e scuole in legno: requisiti di resistenza al fuoco**

	Un piano e ultimo piano	2 piani (fino a 600 m <sup>2</sup> risp. 1200 m <sup>2</sup> )	2 piani (più di 600 m <sup>2</sup> di S <sub>la</sub> per strutture portanti combustibili, risp. 1200 m <sup>2</sup> di S <sub>la</sub> per strutture portanti incombustibili)	3 piani	4 piani	da 5 a 6 piani (obbligo di ricorrere all'intervento di un ingegnere specializzato e a un sistema di sistemi di garanzia qualità)
	Edile/ Sprinkler	Edile/ Sprinkler	Edile Sprinkler	Edile Sprinkler	Edile Sprinkler	Edile Sprinkler
Strutture portanti	—	di dimensioni sufficienti	R 30 di dimensioni sufficienti	R 30 di dimensioni sufficienti	R 60 R 30	R 60; rivestimento E1 30 incombustibile (su tutti i lati)
Pareti e soffitti che formano compartimenti tagliafuoco	E1 30	E1 30	E1 30	E1 30	E1 60; se le strutture portanti sono combustibili: <b>isolamento incombustibile</b>	E1 30; se le strutture portanti sono combustibili: <b>isolamento incombustibile</b> E1 60; rivestiti di materiale incombustibile (su entrambi i lati); se le strutture portanti sono combustibili: <b>isolamento incombustibile</b>
Via di fuga: corridoio	E1 30; rivestimento incombustibile (lato corridoio)	E1 30; rivestimento incombustibile (lato corridoio)	E1 30; rivestimento incombustibile (lato corridoio)	E1 30; rivestimento incombustibile (lato corridoio)	E1 60; rivestimento E1 30 incombustibile (lato corridoio); se le strutture portanti sono combustibili: <b>isolamento incombustibile</b>	E1 30; rivestiti di materiale incombustibile (su entrambi i lati); se le strutture portanti sono combustibili: <b>isolamento incombustibile</b> E1 60; rivestimento E1 30 incombustibile (lato corridoio); <b>isolamento incombustibile</b> E1 60; rivestimento E1 30 incombustibile (lato corridoio); se le strutture portanti sono combustibili: <b>isolamento incombustibile</b>
Via di fuga: vano scale	Stessi requisiti del piano sottostante	REI 60; rivestimento E1 30 incombustibile (su entrambi i lati); <b>isolamento incombustibile</b>	REI 60; rivestimento E1 30 incombustibile (su entrambi i lati); <b>isolamento incombustibile</b>	REI 60; rivestimento E1 30 incombustibile (su entrambi i lati); <b>isolamento incombustibile</b>	REI 60 (interamente incombustibile, impiego di legno non possibile nell'ambito di un piano standard)	REI 60 (interamente incombustibile, impiego di legno non possibile nell'ambito di un piano standard)





### 3.1 Strutture a montanti rivestite su un lato

#### 3.1.1 A uno strato isolante

- Distanza fra i montanti (interasse) max 700 mm
- Altezza della parete max 3 m (determinante per la capacità portante dei montanti)
- Le pareti portanti devono essere progettate per i seguenti carichi verticali, immessi centralmente:  $q'_{d,f} = 20 \text{ kN/m}$ ; R 60:  $q'_{d,f} = 50 \text{ kN/m}$
- L'isolamento antincendio deve essere posizionato come mostra la figura (eventuali intercapedini devono trovarsi sul lato del rivestimento).
- Spessori degli strati richiesti come da tabelle seguenti (in mm).

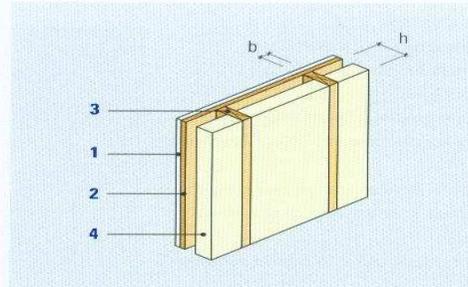
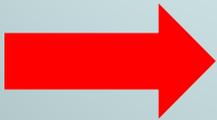


Figura 53: struttura

Pareti, strutture a montanti rivestite su un lato a uno strato isolante													■ = Strato non richiesto)	
Resistenza al fuoco	R 30	EI 30			REI 30		R 60		EI 60		REI 60			
Varianti	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	
<b>1 Rivestimento 1</b>														
GK, GF	■	■	12,5	■	■	■	■	■	18	■	12,5	■	12,5	
<b>2 Rivestimento 2</b>														
MHS	31	26	14	17	12	17	12	58	25	41	17	33	12	
Pannello 3S	31	26	14	17	12	17	12	58	25	32	15	28	12	
HWS	30	25	14	17	12	17	12	57	25	32	15	28	12	
GK	18	15		12,5	9,5	12,5	9,5	18 + 18		15		15		
GK di tipo	18	15		12,5	9,5	12,5	9,5	15 + 15		15		15		
F, GF														
<b>3 Montante</b>														
Legno massiccio, legno	55 x 170	55 x 195	55 x 170	55 x 100	55 x 100	55 x 170	55 x 170	120x215	120x215	100x120	100x120	100x295	100x295	
incollato,	60 x 140	60 x 165	60 x 140			60 x 140	60 x 140	140x155	140x155			120x165	120x165	
BSH (b x h)	80x110	80x135	80x110			80x110	80x110					140x150	140x150	
	100x100	100x120	100x100			100x100	100x100							
	oppure <sup>1)</sup>		oppure <sup>1)</sup>			oppure <sup>1)</sup>	oppure <sup>1)</sup>							
<b>4 Isolamento</b>														
Flumroc: Pannello isolante 1, SOLO, TRIA	100	100 <sup>2)</sup>	100	100	120	100 <sup>2)</sup>	120 <sup>3)</sup>	140	140	140	140	160 <sup>4)</sup>	160 <sup>4)</sup>	
Pannello isolante 3	80	80 <sup>5)</sup>	80	80	100	80 <sup>5)</sup>	100 <sup>2)</sup>	120	120	120	120	120 <sup>3)</sup>	120 <sup>3)</sup>	

Tabella 19: strutture a montanti rivestite su un lato con uno strato isolante. Note:  
**1)** Misurazione per 30 minuti di combustione su un lato come da capitolo corrispondente del documento di base. Pressoflessione attorno a entrambi gli assi; **2)** Almeno 100 mm, intercapedine interamente riempita; **3)** Almeno 120 mm, intercapedine interamente riempita; **4)** Almeno 160 mm, intercapedine interamente riempita; **5)** Almeno 80 mm, intercapedine interamente riempita





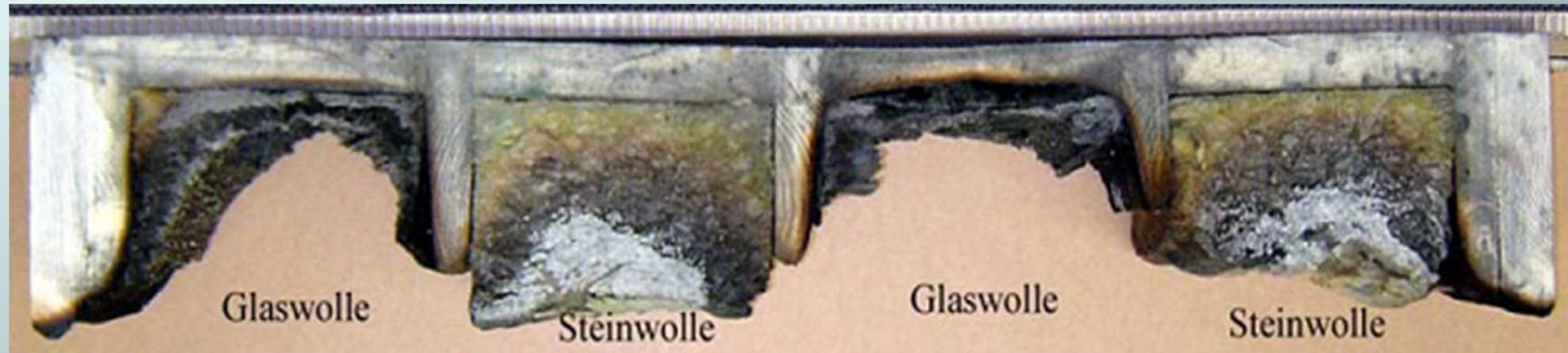
- Le qualità ignifuge di un prodotto (**BKZ**)  
è composto dalla resistenza al fuoco, e dalla creazione di fumi  
. Questi due elementi compongono la dichiarazione  
Ps. 6q.3 (CH) o A1 (EU)
- La resistenza al fuoco qualifica l'elemento costruttivo,  
questa resistenza viene misurata in minuti, durante questo  
lasso di tempo il prodotto deve garantire la qualità  
Ps. REI 30
- Il punto di deterioramento ( $\geq 1000^{\circ}\text{C}$ ) dopo il tempo di garanzia  
viene richiesto e deve essere garantito in oggetti costruiti in  
legno e in particolar modo quelli con + piani





# Test eseguito presso EMPA

## Punto di fusione della lana minerale



**$< 1000^{\circ}\text{C}$**

**$\ge 1000^{\circ}\text{C}$**

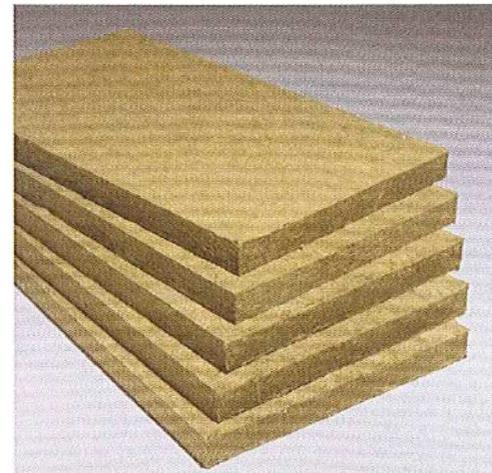
**$< 1000^{\circ}\text{C}$**

**$\ge 1000^{\circ}\text{C}$**



# Flumroc Brandschutzplatte

## FPI 700



- Schmelzpunkt > 1000 °C
- geprüfte Brandschutzverkleidungen

### Technische Daten

Rohdichte	ca. 120 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit $\lambda_D$	0.034 W/(m K)
Brandkennziffer	A1
Maximale Anwendungstemperatur	750 °C*
Schmelzpunkt nach DIN 4102 Teil 17	>1000 °C

*\*ab 250 °C geringe Bindemittelverflüchtigung*





## Flumroc Dämmplatte 1

## Flumroc Dämmplatte SOLO



- Schmelzpunkt > 1000 °C
- mit Knautschzone
- nicht brennbar

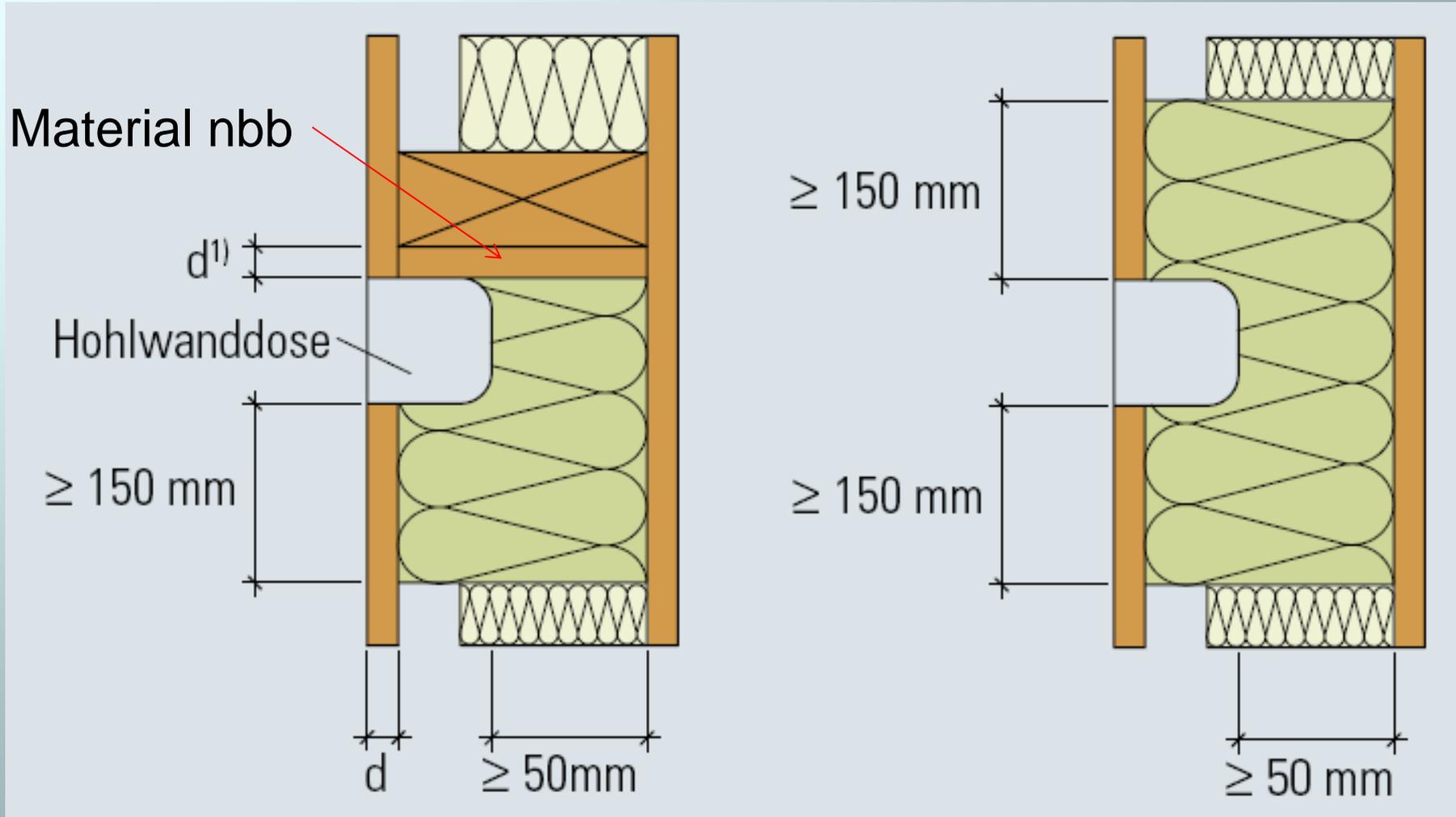
### Technische Daten

Rohdichte	ca. 32 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit $\lambda_D$	0.036 W/(m K)
Brandkennziffer	6q.3/A1
Maximale Anwendungstemperatur	250°C
Schmelzpunkt nach DIN 4102 Teil 17	>1000°C





# Istallazioni



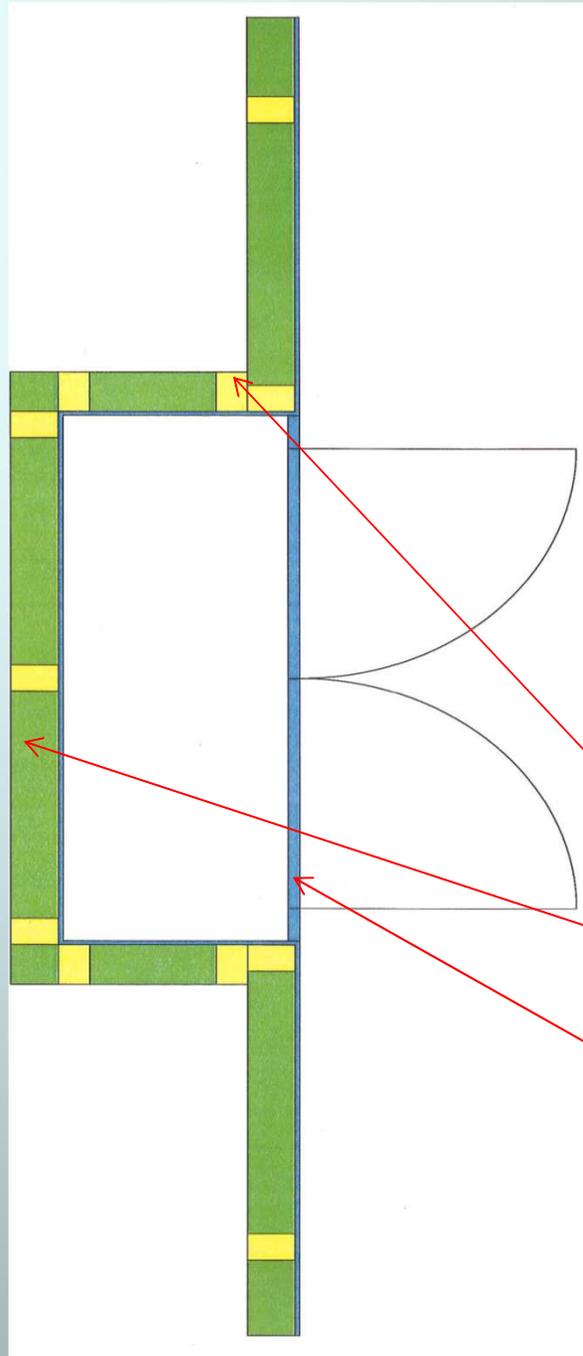
Schmelzpunkt  $> 1000^{\circ}\text{C}$ ;  $> 26 \text{ kg/m}^3$





## Situazione sul cantiere e ora cosa fare....





## Schizzo della Protezione fuoco

### Legenda:

(Attenzione rispettare le norme)

**Legno**(≠ min. 21 mm a 30 Min.)

**Isolazione**

**rivestimento nbb**



Questa parete è stata coibentata protezione fuoco secondo le norme e la polizia fuoco ha attestato il rispetto delle normative.





**Partire subito a norma di legge,  
Evita discussioni e litigi!**





## Stato della tecnica!



**Audi RS 3 con 340 PS**

**Attenzione**





**Flumroc sempre un  
passo avanti**



La forza della roccia



FLUMROC AG  
Postfach, CH-8890 Flums  
Tel. 081 734 11 11  
Fax 081 734 12 13  
[www.flumroc.ch](http://www.flumroc.ch)  
[info@flumroc.ch](mailto:info@flumroc.ch)



**Grazie per l'attenzione**



La forza della roccia



FLUMROC AG  
Postfach, CH-8890 Flums  
Tel. 081 734 11 11  
Fax 081 734 12 13  
[www.flumroc.ch](http://www.flumroc.ch)  
[info@flumroc.ch](mailto:info@flumroc.ch)