

MP 75 Fire

Intonaco a gesso antincendio

Guida alla progettazione

NOVITÀ

- Nuova formula con intonaco fibrorinforzato

Indice

	MP 75 Fire	
	Intonaco a gesso antincendio	5
	Costruzioni in calcestruzzo	
	Solai e pareti	7
	Campo d'impiego	7
	Spessore di applicazione minimo e	8
	Esempio di calcolo	11
	Pilastri e travi	12
	Campo d'impiego	12
	Spessore di applicazione minimo e	13
	Esempi di calcolo	15
	Strutture in acciaio	
	Pilastri e travi	17
	Campo d'impiego	17
	Determinazione del fattore A_m/V	18
	Panoramica dei fattori A_m/V	19
	Spessore di applicazione minimo e	22
	Esempi di calcolo	26
	Strutture speciali	
	Solai nervati senza blocchi	28
	Campo d'impiego	28
	Esempi di calcolo	29
	Solai nervati con blocchi	30
	Campo d'impiego	30
	Esempi di calcolo	31
	Solai alveolari in cemento armato	32
	Campo d'impiego	32
	Esempi di calcolo	33
	Solai misti / in laterocemento	34
	Campo d'impiego	34
	Esempi di calcolo	35
	Solai a voltine	36
	Campo d'impiego	36
	Esempi di calcolo	37
	Solai in tavelloni (tipo Hourdis)	38
	Campo d'impiego	38
	Esempi di calcolo	39
	Solaio in calcestruzzo con travi in acciaio annegate (volte)	40
	Campo d'impiego	40
	Esempi di calcolo	41
	Istruzioni per l'uso	
	Note	42



MP 75 Fire

Intonaco a gesso antincendio

Descrizione del prodotto

MP 75 Fire è stato progettato appositamente per la protezione antincendio passiva degli interni. Ha lo scopo di proteggere gli elementi costruttivi intonacati in caso di incendio, in modo che assolvano alla loro funzione fino all'estinzione delle fiamme o all'evacuazione dell'edificio.

MP 75 Fire è un intonaco a base di gesso, costituito da un legante combinato con una speciale miscela di inerti leggeri, additivi e fibre per una buona applicazione a macchina. MP 75 Fire dispone della Valutazione Tecnica Europea ETA-21/0727 e dell'Informazione tecnica svizzera dell'AICAA.

Campo d'impiego

- Solai e pareti in calcestruzzo secondo EN 1992-1-2
- Pilastri e travi in calcestruzzo secondo EN 1992-1-2
- Pilastri e travi in acciaio secondo EN 1993-1-2
- Strutture speciali secondo DIN 4102-4

Caratteristiche e valore aggiunto

- Semplicità di lavorazione a macchina
- A base di gesso
- Fibrorinforzato
- Colore bianco

Dati tecnici

Descrizione	Norma	Unità di misura	MP 75 Fire
Reazione al fuoco	EN 13501-1	–	A1
Resistenza alla compressione	EN 13279-2	N/mm ²	≥ 2,3
Resistenza dell'adesione alla trazione ▪ su calcestruzzo ▪ su acciaio	EN 1015-2	N/mm ² N/mm ²	≥ 0,2 ≥ 0,15
Fattore di resistenza al vapore	EN 12086	–	7
pH	–	–	12 – 13
Inizio presa	–	min	ca. 90 – 170
Fine presa	–	min	ca. 180 – 300
Densità del granulato	–	kg/m ³	500 – 600
Densità apparente a secco	EN 1015-10	kg/m ³	ca. 750
Resistenza alla trazione per flessione	EN 13279-2	N/mm ²	1,0
Conducibilità termica $\lambda_{10, tr}$	EN 1745	W/m·K	0,20
Peso malta fresca	–	kg/mm/m ²	ca. 1,3
Peso intonaco asciutto	–	kg/mm/m ²	ca. 0,8

I dati tecnici sono stati determinati in conformità alle norme di prova vigenti. Sono possibili eventuali scostamenti in funzione delle condizioni in cantiere.

Fabbisogno di materiale e consumo

Applicazioni	Consumo ca. kg/m ²	Resa ca. m ² /sacco	m ² /t
spessore di applicazione 10 mm	6,2	3,2	161,0

Tutti i dati forniti sono indicativi e possono variare a seconda del tipo di sottofondo. Determinare il consumo effettivo in base all'immobile.

Informazioni sulla protezione antincendio

Le possibilità di impiego e le proprietà antincendio di MP 75 Fire illustrate nel presente opuscolo si basano sulle indicazioni della Valutazione Tecnica Europea ETA-21/0727, dell'Informazione tecnica svizzera dell'AICAA e dei relativi rapporti di prova. Tutte le informazioni contrassegnate con **plus** segnalano all'utilizzatore la possibilità di esecuzioni aggiuntive che non sono riportate direttamente nel documento attestante l'applicabilità a livello europeo, ma che sono state sottoposte a valutazione tecnica dall'IBB di Hauswaldt nell'ambito delle Relazioni peritali BB-23-325-1 e -2.

Oltre che sulla DIN 4102-4 (Reazione al fuoco dei materiali e degli elementi strutturali classificati) e sulla EN 13381-3 /-4 (Procedimento di prova relativo alla resistenza al fuoco di elementi strutturali in acciaio e calcestruzzo), le Relazioni peritali BB-23-325-1 & -2 si basano sui rapporti di prova dell'MFPA di Lipsia correlati alla ETA-21/0727.

Knauf segnala che, ai fini della protezione antincendio con MP 75 Fire, è necessario verificare con gli addetti alla protezione antincendio e/o le

autorità preposte le varie esecuzioni e in particolare tutte le possibilità di impiego che nella guida alla progettazione sono contrassegnate con **plus**. La brochure tecnica P914_TB.ch fornisce una panoramica di tutti i campi d'impiego ritenuti possibili dal punto di vista della protezione antincendio. Gli spessori di applicazione qui indicati sono conformi alla ETA-21/0727 o all'Informazione tecnica svizzera dell'AICAA ovvero sono stati calcolati in base alle prescrizioni della EN 1992-1-2 (Eurocodice 2: Dimensionamento e progettazione di strutture portanti in cemento armato e calcestruzzo armato precompresso – Parte 1 - 2: Regole generali – progettazione strutturale contro l'incendio). Tutti gli spessori di applicazione si intendono validi solo a condizione che vengano scrupolosamente rispettate le prescrizioni indicate. Gli spessori degli strati indicati sono da intendere come valori minimi da rispettare tassativamente. Dopo l'indurimento dell'intonaco non è consentito applicare un secondo strato di intonaco antincendio. Pertanto, per sicurezza, durante la spruzzatura è consigliabile applicare sempre uno spessore del 10-20% superiore, per evitare il rischio che lo strato risulti di spessore insufficiente.



Costruzioni in calcestruzzo

Rivestimento antincendio di elementi costruttivi in calcestruzzo

Campo d'impiego

Pareti e solai in calcestruzzo esposti su un lato

- Densità apparente calcestruzzo compresa fra 1955 kg/m³ e 2725 kg/m³.
- Classe di resistenza calcestruzzo da min. C30/37 a C50/60 compreso.
- Classi di resistenza al fuoco da 30 a 180 minuti

plus

- Densità apparente calcestruzzo da 800 kg/m³ a 1954 kg/m³ compreso
- Classi di resistenza calcestruzzo < C30/37

La determinazione dello spessore di applicazione di MP 75 Fire necessario ai fini della protezione antincendio di elementi costruttivi in calcestruzzo avviene sulla base delle tabelle riportate alle pagine seguenti, tenendo conto di:

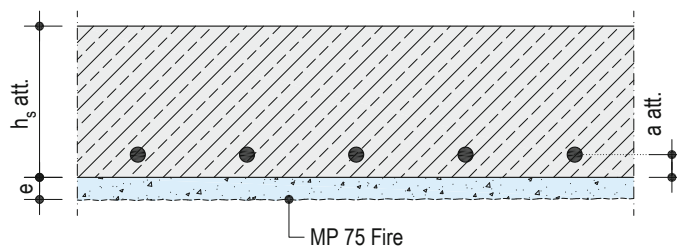
- tipo di elemento costruttivo e sollecitazione
- classe di resistenza al fuoco necessaria secondo i requisiti della normativa edile
- requisiti in termini di spessore del calcestruzzo secondo EN 1992-1-2, par. 5, per la classe di resistenza al fuoco necessaria
- spessore calcestruzzo attuale
- spessore calcestruzzo equivalente della ETA-21/0727 o dell'informazione tecnica svizzera dell'AICAA

Procedura

1. Considerare i campi d'impiego.
2. Determinare gli spessori calcestruzzo necessari ($a_{necess.}$, $h_{s,necess.}$) secondo EN 1992-1-2, par. 5.
3. Determinare gli spessori calcestruzzo attuali ($a_{att.}$ e $h_{s, att.}$) e ricavare lo spessore (massimo) del calcestruzzo mancante determinante.
4. Ricavare dalle tabelle alle pagine seguenti lo spessore di applicazione minimo e per MP 75 Fire in funzione dello spessore calcestruzzo mancante.

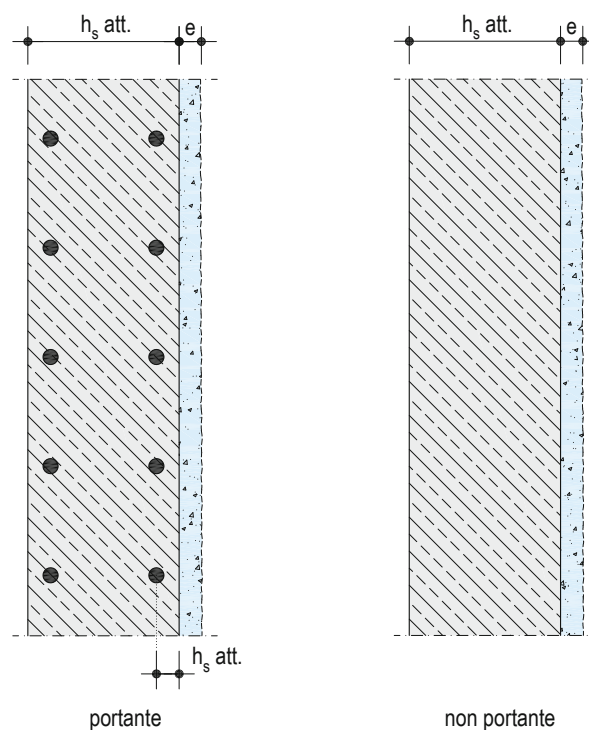
Per un esempio di calcolo, fare riferimento al par. "Esempio di calcolo" a pag.11.

Solai in calcestruzzo



- $a_{att.}$ = interasse attuale
 $h_{s, att.}$ = spessore solaio attuale
 e = spessore MP 75 Fire

Pareti in calcestruzzo



- $a_{att.}$ = interasse attuale in caso di pareti portanti
 $h_{s, att.}$ = spessore parete attuale
 e = spessore MP 75 Fire

plus

Valutazione ai fini della protezione antincendio secondo le Relazioni peritali BB-23-325-1 e -2

- Si consiglia di accordarsi preventivamente come indicato a pag.5

Spessore di applicazione minimo e

In funzione della classe di resistenza al fuoco e dello spessore calcestruzzo mancante

Grafico 1

REI 30											
Spessore di applicazione minimo di MP 75 Fire in mm	21									≤ 50	
	20								≤ 49		
	19							≤ 47			
	18						≤ 46				
	17					≤ 45					
	16				≤ 43						
	15			≤ 42							
	14		≤ 40								
	13		≤ 39								
	12	≤ 38									
		38	39	40	42	43	45	46	47	49	50
Spessore calcestruzzo mancante in mm											

Grafico 2

REI 60											
Spessore di applicazione minimo di MP 75 Fire in mm	21									≤ 67	
	20								≤ 64		
	19							≤ 62			
	18						≤ 60				
	17					≤ 58					
	16				≤ 56						
	15			≤ 54							
	14		≤ 52								
	13		≤ 50								
	12	≤ 48									
		48	50	52	54	56	58	60	62	64	67
Spessore calcestruzzo mancante in mm											

Spessore minimo di applicazione e (continua)

In funzione della classe di resistenza al fuoco e dello spessore calcestruzzo mancante

Grafico 3

REI 90										
Spessore di applicazione minimo di MP 75 Fire in mm	21									≤ 75
	20								≤ 72	
	19							≤ 70		
	18						≤ 67			
	17					≤ 65				
	16				≤ 62					
	15			≤ 60						
	14		≤ 57							
	13		≤ 55							
	12	≤ 52								
	52	55	57	60	62	65	67	70	72	75
Spessore calcestruzzo mancante in mm										

Grafico 4

REI 120										
Spessore di applicazione minimo di MP 75 Fire in mm	21									≤ 81
	20								≤ 78	
	19							≤ 75		
	18						≤ 71			
	17					≤ 68				
	16				≤ 65					
	15			≤ 62						
	14		≤ 58							
	13		≤ 55							
	12	≤ 52								
	52	55	58	62	65	68	71	75	78	81
Spessore calcestruzzo mancante in mm										

Solai e pareti

Spessore minimo di applicazione e (continua)

In funzione della classe di resistenza al fuoco e dello spessore calcestruzzo mancante

Grafico 5

REI 180											
Spessore di applicazione minimo di MP 75 Fire in mm	21									≤ 73	
	20								≤ 70		
	19							≤ 67			
	18						≤ 65				
	17					≤ 62					
	16				≤ 59						
	15			≤ 57							
	14		≤ 54								
	13		≤ 51								
	12	≤ 48									
		48	51	54	57	59	62	65	67	70	73
Spessore calcestruzzo mancante in mm											

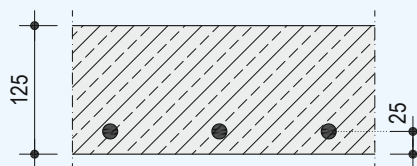
Esempio di calcolo

Solaio in cemento armato, staticamente determinato, a orditura bidirezionale, con rapporto tra i lati $1,5 < l_y / l_x \leq 2,0$ e sostenuto in corrispondenza di tutti e 4 i bordi in conformità a EN 1992-1-2, par. 5, tabella 5.8, colonne 2 e 5.

Classe di resistenza al fuoco necessaria: **REI 180**
 Densità apparente calcestruzzo: **2100 kg/m³**
 Classe di resistenza calcestruzzo: **C25/30**

Misure solaio:

l_x : **5 m**
 l_y : **10 m**
 Spessore solaio att. h_s : **125 mm**
 Interasse att. a : **25 mm**
 Spessore e : **?? mm**



Passaggio 1

Verifica dei requisiti secondo ETA-21/0727 o Informazione tecnica svizzera AICAA

- Densità apparente calcestruzzo = 2100 kg/m³ compresa fra 1955 kg/m³ e 2725 kg/m³
- La classe di resistenza calcestruzzo C25/30 corrisponde almeno a C25/30

Passaggio 2

Requisiti in termini di interasse minimo secondo EN 1992-1-2, par. 5, tabella 5.8, colonne 2 e 5

- $a_{necess.} = 40 \text{ mm}$

Passaggio 3

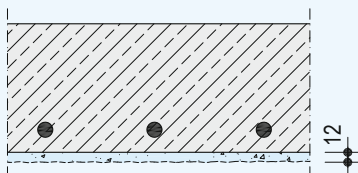
Calcolo degli spessori calcestruzzo mancanti

- $h_s \text{ necess.} - h_s \text{ att.} = 150 \text{ mm} - 125 \text{ mm} = 25 \text{ mm}$
- $a_{necess.} - a \text{ att.} = 40 \text{ mm} - 25 \text{ mm} = 15 \text{ mm}$
- Spessore calcestruzzo mancante determinante = 25 mm**

Passaggio 4

Lettura dello spessore di applicazione minimo e per MP 75 Fire

- Grafico 5 (si veda pag.10): **$e = 12 \text{ mm}$**



Pilastri e travi

Campo d'impiego

Travi e pilastri in calcestruzzo esposti su 3 o 4 lati

- Con una densità apparente del calcestruzzo compresa fra 1955 kg/m³ e 2725 kg/m³
- Larghezza pilastro / trave minima 150 mm
- Altezza trave minima 450 mm
Altezze minori sono possibili a condizione che la superficie della sezione non risulti inferiore.
- Classe di resistenza calcestruzzo da C30/37 a C50/60 compreso.
- Classi di resistenza al fuoco da 30 a 180 minuti

plus

- Travi e pilastri in calcestruzzo esposti su 1 o 2 lati
- Densità apparenti calcestruzzo da 800 a 1954 kg/m³
- Classi di resistenza calcestruzzo < C30/37
- Larghezza pilastro / trave da 50 a 149 mm
- Applicazioni secondo DIN 4102-4

La determinazione dello spessore di applicazione di MP 75 Fire necessario ai fini della protezione antincendio per gli elementi costruttivi in calcestruzzo avviene sulla base delle tabelle riportate alle pagine seguenti, tenendo conto di:

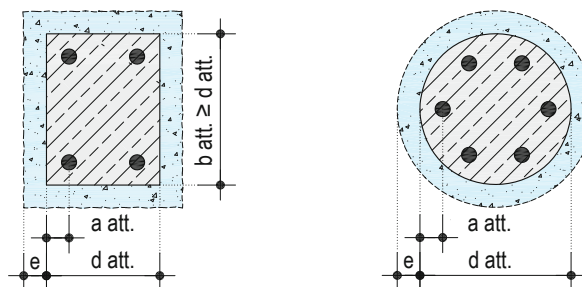
- tipo di elemento costruttivo e sollecitazione
- classe di resistenza al fuoco necessaria secondo i requisiti della normativa edile
- requisiti in termini di spessore del calcestruzzo secondo DIN EN 1992-1-2, par. 5 per la classe di resistenza al fuoco necessaria
- spessore calcestruzzo attuale
- Spessore calcestruzzo equivalente della ETA-21/0727 o dell'informazione tecnica svizzera dell'AICAA

Procedura

1. Considerare i campi d'impiego.
2. Determinare lo spessore calcestruzzo necessario (a necess. e b necess. o d necess.) in conformità a EN 1992-1-2, par. 5.
3. Determinare lo spessore calcestruzzo attuale (a att. e b att. o d att.) e ricavare lo spessore calcestruzzo mancante determinante (massimo).
4. Ricavare dalle tabelle alle pagine seguenti lo spessore di applicazione minimo e per MP 75 Fire in funzione dello spessore calcestruzzo mancante.

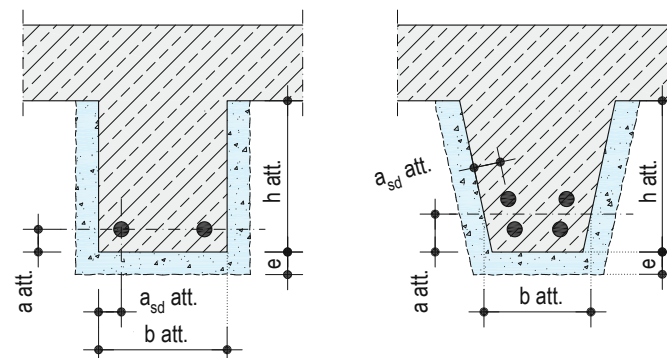
Per gli esempi di calcolo, consultare [pag.15](#).

Pilastri in calcestruzzo



- a att.** = interasse attuale
b att. = larghezza pilastro attuale – lato lungo
d att. = spessore pilastro attuale – lato corto – o diametro attuale
e = spessore MP 75 Fire

Travi in calcestruzzo



- a att.** = interasse attuale
a_sd att. = interasse laterale attuale
b att. = larghezza trave attuale all'altezza del baricentro dell'armatura nella zona di trazione
h att. = altezza trave attuale
e = spessore MP 75 Fire

Valutazione ai fini della protezione antincendio secondo le Relazioni peritali BB-23-325-1 e -2



- Si consiglia di accordarsi preventivamente come indicato a [pag.5](#)

Spessore di applicazione minimo e

In funzione della classe di resistenza al fuoco e dello spessore calcestruzzo mancante

Grafico 6

R 30												
Spessore di applicazione minimo di MP 75 Fire in mm	22											≤ 57
	21										≤ 56	
	20								≤ 54			
	19							≤ 53				
	18						≤ 52					
	17					≤ 50						
	16					≤ 49						
	15				≤ 48							
	14			≤ 46								
	13		≤ 45									
	12		≤ 44									
	11	≤ 43										
	43	44	45	46	48	49	50	52	53	54	56	57
Spessore calcestruzzo mancante in mm												

Grafico 7

R 60												
Spessore di applicazione minimo di MP 75 Fire in mm	22											≤ 78
	21										≤ 76	
	20								≤ 73			
	19							≤ 70				
	18						≤ 68					
	17					≤ 65						
	16				≤ 62							
	15			≤ 59								
	14		≤ 57									
	13		≤ 54									
	12	≤ 51										
	11	≤ 49										
	49	51	54	57	59	62	65	68	70	73	76	78
Spessore calcestruzzo mancante in mm												

Pilastri e travi

Spessore minimo di applicazione e (continua)

In funzione della classe di resistenza al fuoco e dello spessore calcestruzzo mancante

Grafico 8

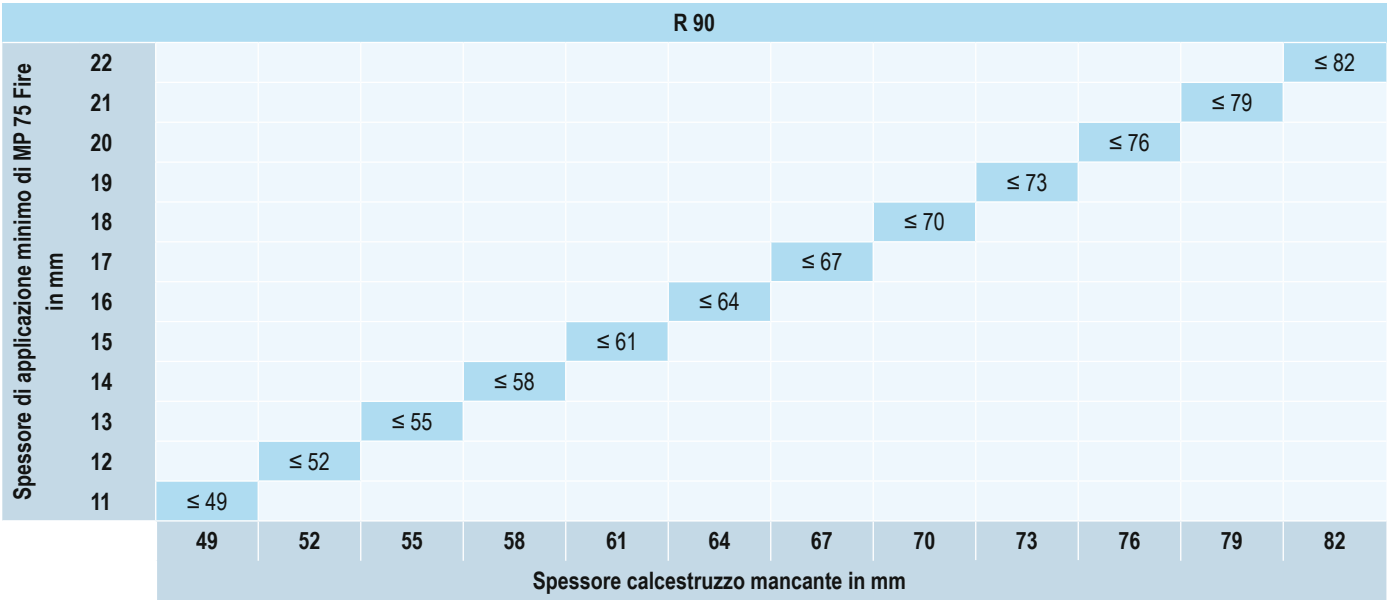


Grafico 9

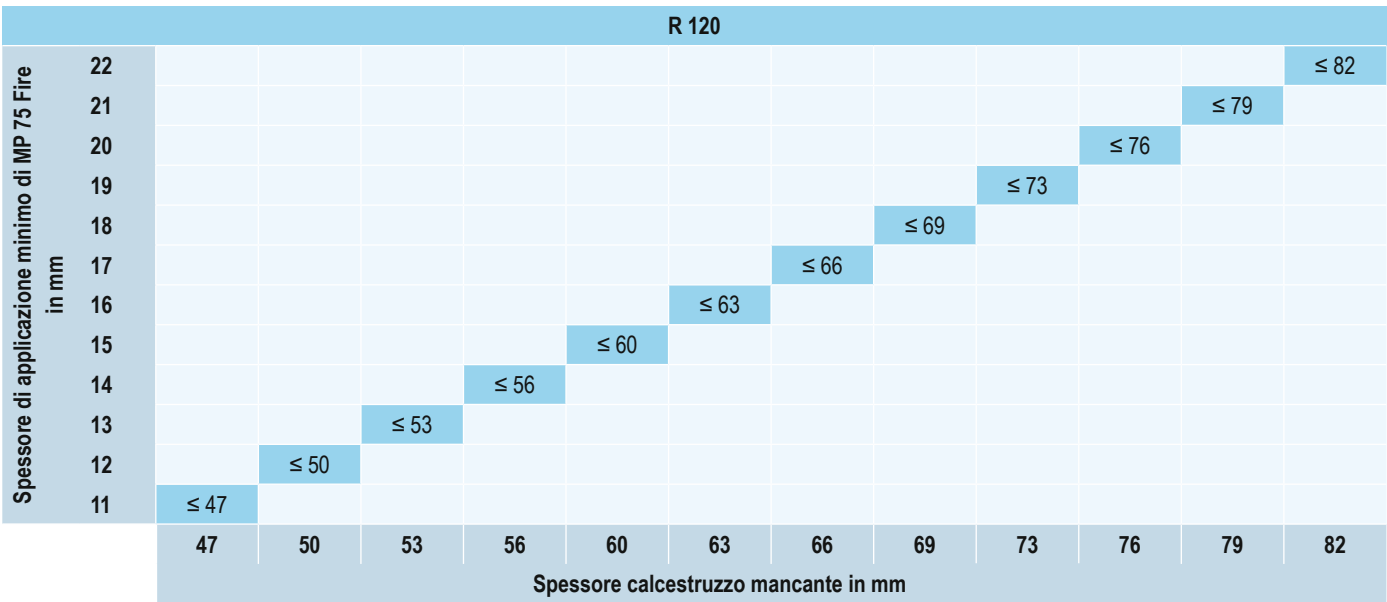
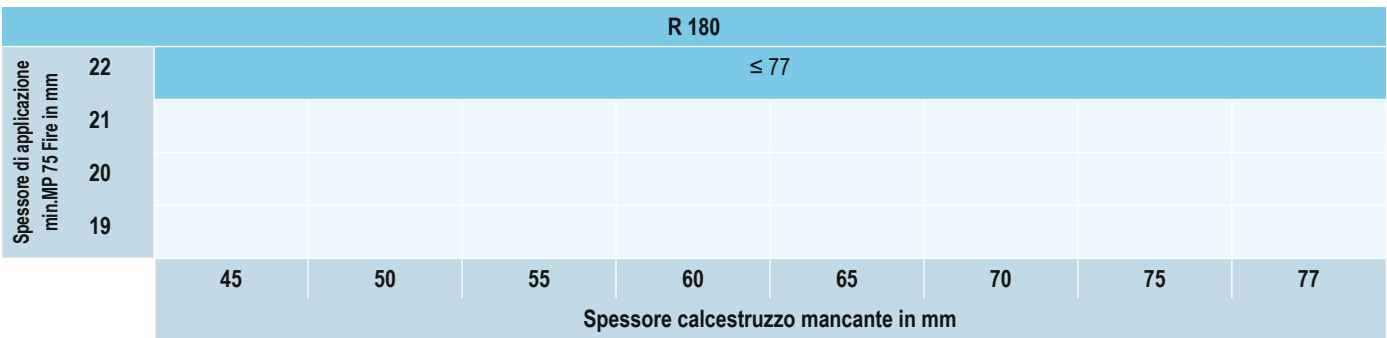


Grafico 10

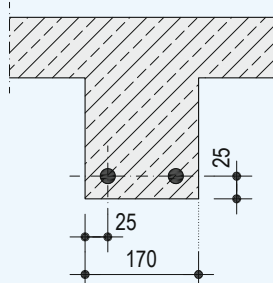


Esempi di calcolo

Travi in calcestruzzo

Trave in calcestruzzo, staticamente determinata, con strato d'armatura semplice secondo EN 1992-1-2, par. 5, tabella 5.5

Classe di resistenza al fuoco necessaria: **R 120**
 Densità apparente calcestruzzo: **2100 kg/m³**
 Classe di resistenza calcestruzzo: **C30/37**
 Larghezza trave att. b: **170 mm**
 Interasse att. a: **25 mm**
 Interasse laterale a_{sd} att.: **25 mm**
 Spessore e: **?? mm**



Passaggio 1

Verifica dei requisiti secondo ETA-21/0727 o
 Informazione tecnica svizzera AICAA

- Larghezza trave b att. = 170 mm > 150 mm
- Densità apparente calcestruzzo = 2100 kg/m³
compresa tra 1955 kg/m³ e 2725 kg/m³
- Classe di resistenza calcestruzzo = C30/37 < C50/60

Passaggio 2

Requisiti in termini di larghezza trave e interassi minimi secondo DIN EN 1992-1-2, par. 5, tabella 5.5, colonna 3

- b necess. = 240 mm
- a necess. = 60 mm
- a_{sd} necess. = 60 mm + 10 mm = 70 mm

Passaggio 3

Calcolo degli spessori calcestruzzo mancanti

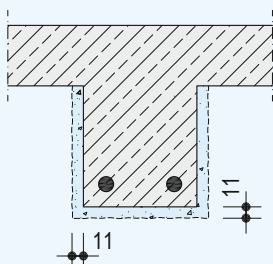
- b necess. - b att. = 240 mm - 170 mm = 70 mm (equivalente a 2 x 35 mm)
- a necess. - a att. = 60 mm - 25 mm = 35 mm
- a_{sd} necess. - a_{sd} att. = 70 mm - 25 mm = 45 mm

Spessore calcestruzzo mancante determinante = 45 mm

Passaggio 4

Lettura dello spessore di applicazione minimo e per MP 75 Fire

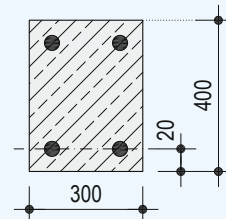
- Grafico 9 (si veda pag. 14): **e = 11 mm**



Pilastro in calcestruzzo squadrato

Grado d'utilizzo $\mu_{fi} = 0,7$, sottoposto a sollecitazioni su più lati, non precompresso secondo EN 1992-1-2, par. 5, tabella 5.2a

Classe di resistenza al fuoco necessaria: **R 90**
 Densità apparente calcestruzzo: **2010 kg/m³**
 Classe di resistenza calcestruzzo: **C25/30**
 Sezione pilastro: **300 x 400 mm**
 Larghezza pilastro inferiore d att.: **300 mm**
 Interasse att. a: **20 mm**
 Spessore e: **?? mm**



Passaggio 1

plus Verifica dei requisiti secondo le Relazioni peritali
 BB -23-325-1 e 2

- Larghezza pilastro d att. = 300 mm > 80 mm
- Densità apparente calcestruzzo = 2010 kg/m³
compresa tra 1955 kg/m³ e 2725 kg/m³
- Classe di resistenza calcestruzzo = C25/30 < C30/37 non conforme alla ETA-21/0727 o all'Informazione tecnica svizzera dell'AICAA

Passaggio 2

Requisiti in termini di larghezza pilastro e interassi minimi secondo DIN EN 1992-1-2, par. 5, tabella 5.2a, colonna 4

- d necess. = 350 mm
- a necess. = 53 mm

Passaggio 3

Calcolo degli spessori calcestruzzo mancanti

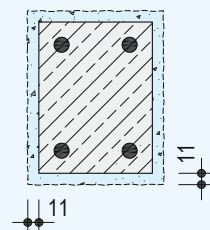
- d necess. - d att. = 350 mm - 300 mm = 50 mm (equivalente a 2 x 25 mm)
- a necess. - a att. = 53 mm - 20 mm = 33 mm

Spessore calcestruzzo mancante determinante = 33 mm

Passaggio 4

Lettura dello spessore di applicazione minimo e per MP 75 Fire

- Grafico 8 (si veda pag. 14): **e = 11 mm**





Strutture in acciaio

Rivestimento antincendio di pilastri e travi in acciaio

Campo d'impiego

Travi e pilastri in acciaio esposti su 3 o 4 lati

MP 75 Fire può essere utilizzato come rivestimento antincendio per i seguenti profili e carichi d'incendio.

Profili

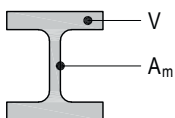
- Profili a I
- Profili a H
- Profili a L
- Profili a T
- Profili a U
- Profili cavi
- Lamiera di acciaio

plus

- Travi e pilastri in acciaio esposti su 1 o 2 lati
- Applicazioni secondo DIN 4102-4

La determinazione dello spessore di applicazione di MP 75 Fire necessario ai fini della protezione antincendio di pilastri e travi in acciaio avviene sulla base delle tabelle da 3 a 6, da pag.22 a 25 e dipende dalle 3 grandezze seguenti:

1. Rapporto tra la superficie esposta al flusso termico (perimetro) A_m e la superficie della sezione trasversale V del profilo d'acciaio da proteggere, ovvero il cosiddetto fattore di sezione A_m/V ; tale valore viene determinato, come indicato a pag.18, tenendo conto delle condizioni di montaggio.



A_m = perimetro del profilo in acciaio esposto all'azione del fuoco (cm)

V = superficie sezione trasversale (cm²)

Per le sezioni di profili più comuni, i valori del fattore A_m/V sono riportati nella tabella 2, da pag.19 a 21.

2. Classe di resistenza al fuoco R necessaria (mantenimento della portata) a seconda dei requisiti della normativa in materia edilizia.
3. Temperatura critica dell'acciaio utilizzata per il calcolo secondo la DIN EN 1993-1-2 (da determinarsi a cura del progettista delle strutture portanti).

Per gli elementi costruttivi in acciaio è necessario prevedere un rivestimento anticorrosivo a base di resina alchidica, resina epossidica, poliuretano, primer a base di resina epossidica e polvere di zinco o silicato di zinco.

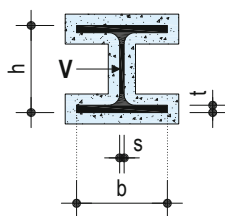
Il fattore A_m/V (fattore di sezione), in caso di sezione costante per l'intera lunghezza, corrisponde al fattore U/A previsto dalla DIN 4102-4.

Nel calcolo del fattore A_m/V , i risultati devono essere arrotondati.

I valori massimi consentiti del fattore A_m/V sono pari a 429 m⁻¹ in caso di esposizione al fuoco su 3 lati e 495 m⁻¹ in caso di carico d'incendio su 4 lati.

L'altezza massima dell'anima delle travi in acciaio è pari a 639 mm, mentre l'altezza massima dei profili nei pilastri è pari a 1000 mm

Nei profili in acciaio cavi, lo spessore di applicazione minimo deve essere moltiplicato per il fattore 1,25.



b = larghezza profilo

d = diametro esterno profilo cavo

h = altezza profilo

s = spessore anima

t = spessore flangia / spessore profilo cavo

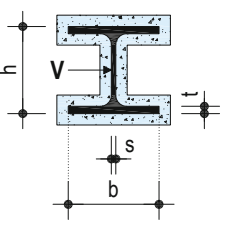
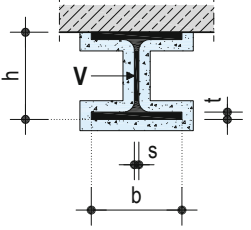
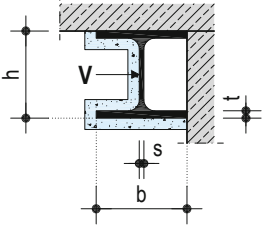
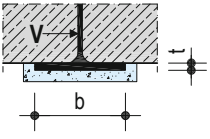
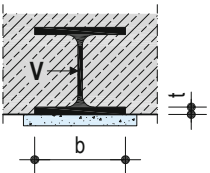
plus

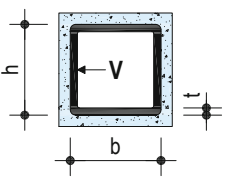
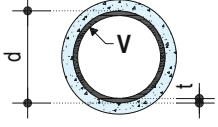
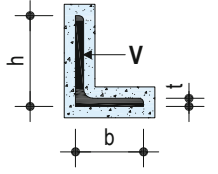
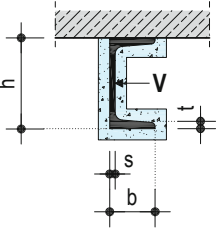
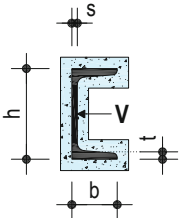
Valutazione ai fini della protezione antincendio secondo le Relazioni peritali BB-23-325-1 e -2

- Si consiglia di accordarsi preventivamente come indicato a pag.5

Determinazione del fattore A_m/V

Tabella 1: Calcolo specifico del fattore A_m/V sulla base delle masse singole dei profili

Caratteristiche strutturali b, h, s e t in cm; Superficie V in cm ²	Carico d'incendio	A_m/V in m ⁻¹
Trave o pilastro		
	Tutti i lati	$\frac{4b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$
Trave o pilastro		
	3 lati	$\frac{3b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$
Trave o pilastro		
	3 lati Angolo	$\frac{2b + h - s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$
Trave o pilastro		
	3 lati -ala	$\frac{b + 2t}{bt} \cdot 100$
Ala		
	1 lato - ala	Calcolare spessore totale flangia $\frac{b}{bt} \cdot 100$

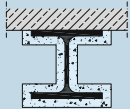
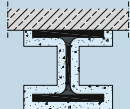
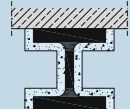
Caratteristiche strutturali b, h, s e t in cm; Superficie V in cm ²	Carico d'incendio	A_m/V in m ⁻¹
Profilo cavo, squadrato		
	Tutti i lati	$\frac{2b + 2h}{(2b + 2h - 4t)t} \cdot 100$
Profilo cavo, tondo		
	Tutti i lati	$\frac{\pi d}{\pi t (d - t)} \cdot 100$
Profilo a L		
	Tutti i lati	$\frac{2b + 2h}{bt + ht - tt} \cdot 100$
Profilo a U		
	3 lati	$\frac{3b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$
Profilo a U		
	Tutti i lati	$\frac{4b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$

N.B.

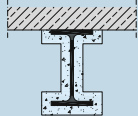
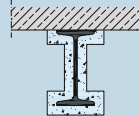
Per semplificare il calcolo, gli arrotondamenti delle sezioni trasversali dei profili non sono considerati.

Panoramica dei fattori A_m/V

Tabella 2: Fattori A_m/V secondo DIN EN 1993-1-2

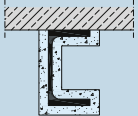
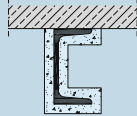
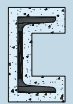
Fattore A_m/V in m^{-1} per profilo								
Norma DIN 1025-3	A_m/V in m^{-1} 3 lati 	A_m/V in m^{-1} 4 lati 	Norma DIN 1025-2	A_m/V in m^{-1} 3 lati 	A_m/V in m^{-1} 4 lati 	Norma DIN 1025-4	A_m/V in m^{-1} 3 lati 	A_m/V in m^{-1} 4 lati 
HEA 100	217,5	264,6	HEB 100	179,6	218,1	HEM 100	96,4	116,4
HEA 120	220,2	267,6	HEB 120	166,5	201,8	HEM 120	92,2	111,1
HEA 140	208,3	252,9	HEB 140	154,7	187,2	HEM 140	88,2	106,3
HEA 160	192,3	233,5	HEB 160	139,6	169,1	HEM 160	82,8	99,9
HEA 180	185,4	225,2	HEB 180	131,7	159,3	HEM 180	80,0	96,5
HEA 200	174,7	211,9	HEB 200	121,6	147,2	HEM 200	75,9	91,6
HEA 220	161,7	196,0	HEB 220	115,4	139,6	HEM 220	73,4	88,6
HEA 240	147,1	178,4	HEB 240	107,5	130,2	HEM 240	60,6	73,0
HEA 260	140,6	170,5	HEB 260	105,1	127,1	HEM 260	59,2	71,4
HEA 280	135,7	164,4	HEB 280	102,3	123,7	HEM 280	58,4	70,4
HEA 300	126,8	153,6	HEB 300	96,0	116,1	HEM 300	50,2	60,4
HEA 320	117,7	141,9	HEB 320	91,3	109,8	HEM 320/305	65,6	79,1
HEA 340	112,0	134,6	HEB 340	88,3	105,8	HEM 320	50,0	59,9
HEA 360	107,0	128,0	HEB 360	85,6	102,2	HEM 340	50,3	60,1
HEA 400	101,3	120,1	HEB 400	82,3	97,5	HEM 360	50,8	60,5
HEA 450	96,1	112,9	HEB 450	79,4	93,1	HEM 400	51,9	61,3
HEA 500	91,4	106,9	HEB 500	76,2	88,7	HEM 450	53,5	62,7
HEA 550	90,1	104,2	HEB 550	75,6	87,4	HEM 500	54,5	63,4
HEA 600	88,9	102,2	HEB 600	74,8	85,9	HEM 550	55,8	64,4
HEA 650	87,2	99,6	HEB 650	74,1	84,6	HEM 600	56,7	65,1
HEA 700	84,6	96,2	HEB 700	72,5	82,4	HEM 650	57,9	66,0
HEA 800	83,9	94,4	HEB 800	72,2	81,1	HEM 700	58,9	66,8
HEA 900	81,3	90,6	HEB 900	70,4	78,4	HEM 800	60,6	68,1
HEA 1000	80,7	89,3	HEB 1000	70,3	77,8	HEM 900	62,0	69,1
						HEM 1000	63,7	70,5

Panoramica dei fattori A_m/V (continua)Tabella 2: Fattori A_m/V secondo DIN EN 1993-1-2 (continua)

Fattore A_m/V in m^{-1} per profilo					
Norma DIN 1025-5	A_m/V in m^{-1} 3 lati 	A_m/V in m^{-1} 4 lati 	Norma DIN 1025-1	A_m/V in m^{-1} 3 lati 	A_m/V in m^{-1} 4 lati 
IPE 80	369,1	429,3	IPN 80	346,1	401,6
IPE 100	335,0	388,3	IPN 100	301,9	349,1
IPE 120	311,4	359,8	IPN 120	268,3	309,2
IPE 140	291,5	336,0	IPN 140	239,6	275,8
IPE 160	269,2	310,0	IPN 160	219,7	252,2
IPE 180	254,0	292,1	IPN 180	200,0	229,4
IPE 200	234,4	269,5	IPN 200	185,3	212,3
IPE 220	221,0	253,9	IPN 220	171,4	196,2
IPE 240	205,1	235,8	IPN 240	160,1	183,1
IPE 270	197,2	226,6	IPN 260	148,8	170,0
IPE 300	187,7	215,6	IPN 280	138,9	158,4
IPE 330	174,1	199,7	IPN 300	131,2	149,3
IPE 360	162,3	185,7	IPN 320	123,4	140,3
IPE 400	152,7	174,0	IPN 340	116,8	132,6
IPE 450	143,7	163,0	IPN 360	110,0	124,7
IPE 500	132,8	150,0	IPN 380	104,8	118,7
IPE 550	124,6	140,3	IPN 400	99,6	112,7
IPE 600	114,7	128,8	IPN 450	89,1	100,7
			IPN 500	80,7	91,1
			IPN 550	75,5	84,9

Panoramica dei fattori A_m/V (continua)

Tabella 2: Fattori A_m/V secondo DIN EN 1993-1-2 (continua)

Fattore A_m/V in m^{-1} per profilo					
Norma DIN 1026-2	A_m/V in m^{-1} 3 lati 	A_m/V in m^{-1} 4 lati 	Norma DIN 1026-1	A_m/V in m^{-1} 3 lati 	A_m/V in m^{-1} 4 lati 
UPE 80	290,1	339,6	U 30 x 15	398,2	466,1
UPE 100	277,6	321,6	U 30	259,2	319,9
UPE 120	259,7	298,7	U 40 x 20	333,3	388,0
UPE 140	247,3	282,6	U 40	264,1	320,5
UPE 160	234,6	266,8	U 50 x 25	317,1	367,9
UPE 180	224,7	254,6	U 50	272,5	325,8
UPE 200	212,8	240,3	U 60	286,4	332,8
UPE 220	197,9	223,0	U 65	255,8	302,3
UPE 240	187,8	211,2	U 80	242,7	283,6
UPE 270	177,9	199,1	U 100	238,5	275,6
UPE 300	153,4	171,0	U 120	222,9	255,3
UPE 330	138,3	153,8	U 140	210,3	239,7
UPE 360	129,8	143,9	U 160	200,4	227,5
UPE 400	120,0	132,5	U 180	193,2	218,2
			U 200	182,0	205,3
			U 220	170,6	192,0
			U 240	163,1	183,2
			U 260	154,0	172,7
			U 280	149,2	167,0
			U 300	145,8	163,0
			U 320	116,4	129,6
			U 350	122,9	135,8
			U 380	125,4	138,1
			U 400	116,9	129,0

Pilastri e travi

Spessore di applicazione minimo e

In funzione del fattore A_m/V , della temperatura critica dell'acciaio e della classe di resistenza al fuoco R30 richiesta

Tabella 3:

A_m/V in m^{-1}	R30										
	Temperatura critica dell'acciaio in °C										
495	–	–	–	750	700	600	550	500	450	350	300
340	–	–	–	700	650	600	500	450	400	350	300
330	–	–	750	700	650	550	500	450	400	350	300
320	–	–	750	700	650	550	500	450	400	350	300
310	–	–	750	700	600	550	500	450	400	350	300
300	–	–	750	700	600	550	500	450	400	300	–
290	–	–	750	650	600	550	500	450	350	300	–
280	–	–	750	650	600	550	500	450	350	300	–
270	–	–	700	650	600	550	500	400	350	300	–
260	–	–	700	650	600	500	450	400	350	300	–
250	–	750	700	650	600	500	450	400	350	300	–
240	–	750	700	650	550	500	450	400	350	300	–
230	–	750	700	600	550	500	450	400	350	300	–
220	–	750	650	600	550	500	450	400	350	300	–
210	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–
200	750	700	650	600	500	–	450	350	300	–	–
190	750	700	650	600	500	450	400	350	300	–	–
180	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–
170	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–
160	700	650	600	500	–	450	400	350	300	–	–
150	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	–
140	650	600	500	–	450	400	350	300	–	–	–
130	600	550	500	450	–	400	350	300	–	–	–
120	600	500	–	450	400	350	300	–	–	–	–
110	550	500	450	–	400	350	300	–	–	–	–
100	500	–	450	400	350	300	–	–	–	–	–
90	500	450	400	350	–	300	–	–	–	–	–
80	450	400	350	–	300	–	–	–	–	–	–
< 80	400	–	350	300	–	–	–	–	–	–	–
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Spessore di applicazione minimo e in mm											

Attenzione

Qualora la temperatura critica dell'acciaio determinata non sia indicata nella tabella, è necessario considerare la temperatura critica inferiore più prossima.

Spessore minimo di applicazione e (continua)

In funzione del fattore A_m/V , della temperatura critica dell'acciaio e della classe di resistenza al fuoco R60 richiesta

Tabella 4:

A_m/V in m^{-1}	Temperatura critica dell'acciaio in °C																		
	R60																		
495	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	550	500	450	400	350	300
340	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	400	350	300	–
330	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	450	400	350	300	–
320	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	500	450	400	350	300	–
310	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	500	450	400	350	300	–
300	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	550	500	450	400	350	300	–
290	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	600	550	500	450	400	350	300	–
280	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	600	550	500	450	400	350	300	–
270	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	650	600	550	500	450	400	350	300	–
260	–	–	–	–	–	–	–	–	–	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–
250	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–
240	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	450	–	400	350	300	–
230	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	450	–	400	300	–	–
220	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	500	450	400	350	300	–	–
210	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	600	550	500	450	400	350	300	–	–
200	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–
190	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–
180	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–
170	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–
160	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	–
150	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	–
140	–	–	–	–	–	750	700	650	600	–	550	500	450	400	350	300	–	–	–
130	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	–	300	–	–	–
120	–	–	–	–	750	700	650	600	–	550	500	450	400	350	300	–	–	–	–
110	–	–	–	750	700	650	–	600	550	500	450	400	–	350	300	–	–	–	–
100	–	–	750	700	650	–	600	550	500	–	450	400	350	300	–	–	–	–	–
90	750	–	700	650	–	600	550	500	–	450	400	350	300	–	–	–	–	–	–
80	700	–	650	600	–	550	500	–	450	400	350	–	300	–	–	–	–	–	–
< 80	650	–	–	600	550	500	–	450	400	–	350	300	–	–	–	–	–	–	–
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Spessore di applicazione minimo e in mm																			

Attenzione

Qualora la temperatura critica dell'acciaio determinata non sia indicata nella tabella, è necessario considerare la temperatura critica inferiore più prossima.

Pilastri e travi

Spessore minimo di applicazione e (continua)

In funzione del fattore A_m/V , della temperatura critica dell'acciaio e della classe di resistenza al fuoco R90 richiesta.

Tabella 5:

A_m/V in m^{-1}	Temperatura critica dell'acciaio in °C																			
R90																				
495	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	550	500	450	400	350	300
340	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
330	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
320	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
310	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
300	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
290	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
280	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
270	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	550	500	450	400	350	300	–
260	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	600	550	500	450	400	350	300	–
250	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–
240	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–
230	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–
220	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–
210	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–
200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–
190	–	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–
180	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–
170	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–
160	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–
150	–	–	–	–	–	–	–	750	700	–	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–
140	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	–	300	–	–
130	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	–
120	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	–	500	450	400	350	300	–	–	–
110	–	–	–	–	–	750	700	–	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	–	–
100	–	–	–	–	750	–	700	650	600	550	500	–	450	400	350	300	–	–	–	–
90	–	–	–	750	700	650	650	600	550	–	500	450	400	350	300	–	–	–	–	–
80	–	750	–	700	650	–	600	550	–	500	450	400	350	300	–	–	–	–	–	–
<80	750	–	700	650	–	600	550	–	500	450	400	–	350	300	–	–	–	–	–	–
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Spessore di applicazione minimo e in mm																				

Attenzione

Qualora la temperatura critica dell'acciaio determinata non sia indicata nella tabella, è necessario considerare la temperatura critica inferiore più prossima.

Spessore minimo di applicazione e (continua)

In funzione del fattore A_m/V , della temperatura critica dell'acciaio e della classe di resistenza al fuoco R120 richiesta

Tabella 6:

A_m/V in m^{-1}	Temperatura critica dell'acciaio in °C																		
	R120																		
495	–	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	
340	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	–	300	
330	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	
320	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	
310	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	
300	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	
290	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	
280	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	
270	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	
260	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	
250	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	
240	–	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	
230	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	–	500	450	400	350	300	–	
220	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	–	400	350	300	–	
210	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	–	300	–	
200	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	
190	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	
180	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	
170	–	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	
160	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	–	500	450	400	350	300	–	–	
150	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	–	300	–	–	
140	–	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	–	
130	–	–	–	–	750	–	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	–	
120	–	–	–	–	750	700	650	600	550	500	450	–	400	350	300	–	–	–	
110	–	–	–	750	–	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	–	–	
100	–	–	–	750	700	650	600	550	500	–	450	400	350	300	–	–	–	–	
90	–	–	750	700	650	–	600	550	500	450	400	350	300	–	–	–	–	–	
80	–	750	700	650	–	600	550	500	450	400	350	300	–	–	–	–	–	–	
< 80	750	700	650	–	600	550	500	450	–	400	350	300	–	–	–	–	–	–	
Spessore di applicazione minimo e in mm																			
26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43																			

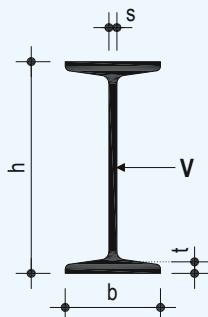
Attenzione

Qualora la temperatura critica dell'acciaio determinata non sia indicata nella tabella, è necessario considerare la temperatura critica inferiore più prossima.

Esempi di calcolo

Profilo a I

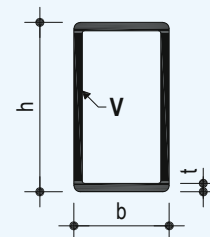
Profilo: I 200
 Temperatura critica dell'acciaio: 500° C
 Misure sezione
 ■ h: 20 cm
 ■ b: 9 cm
 ■ s: 0,75 cm
 ■ t: 1,13 cm
 Classe di resistenza al fuoco richiesta:
 R 90
 Carico d'incendio: 3 lati
 Spessore e: ?? mm



Passaggio 1

Profilo cavo

Profilo: 160 × 90 × 8 mm
 Temperatura critica dell'acciaio: 750° C
 Misure sezione
 ■ h: 16 cm
 ■ b: 9 cm
 ■ t: 0,8 cm
 Classe di resistenza al fuoco necessaria:
 R 120
 Carico d'incendio: Tutti i lati
 Spessore e: ?? mm



Passaggio 1

Determinazione del fattore di sezione (A_m/V) per pilastri e travi in acciaio

3 lati

$$A_m/V = \frac{3b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{3 \cdot 9 + 2 \cdot 20 - 2 \cdot 0,75}{2 \cdot 9 \cdot 1,13 + (20 - 2 \cdot 1,13) \cdot 0,75} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{65,50}{33,645} \cdot 100$$

$$A_m/V = 194,68 \text{ m}^{-1}$$

Condizione per l'applicazione della tabella 5 a pag.24 soddisfatta:
 fattore A_m/V : $194,68 \text{ m}^{-1} \leq 429 \text{ m}^{-1}$

Passaggio 2

Determinazione del fattore di sezione (A_m/V) per pilastri e travi in acciaio

4 lati

$$A_m/V = \frac{2b + 2h}{(2b + 2h - 4t)t} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{2 \cdot 9 + 2 \cdot 16}{(2 \cdot 9 + 2 \cdot 16 - 4 \cdot 0,8) \cdot 0,8} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{50}{37,44} \cdot 100$$

$$A_m/V = 133,55 \text{ m}^{-1}$$

Condizione per l'applicazione della tabella 6 a pag.25 soddisfatta:
 fattore A_m/V : $133,55 \text{ m}^{-1} \leq 495 \text{ m}^{-1}$

Passaggio 2

Spessore di applicazione minimo e

Fattore A_m/V in m^{-1}	R 90				
	Temperatura critica dell'acciaio in °C				
230	600	550	500	450	400
220	600	550	500	450	400
210	600	550	500	450	400
200	600	550	500	450	400
190	600	550	500	450	400
180	550	500	450	400	350
170	550	500	450	400	350
	28	29	30	31	32

Spessore di applicazione minimo e in mm

Per il fattore A_m/V occorre considerare il valore uguale o maggiore più prossimo della tabella 5 a pag.24.

Risultato

Spessore di applicazione minimo di MP 75 Fire: $\geq 30 \text{ mm}$

Spessore di applicazione minimo e

Fattore A_m/V in m^{-1}	R 120				
	Temperatura critica dell'acciaio in °C				
170	—	—	—	750	700
160	—	—	750	700	650
150	—	—	750	700	650
140	—	—	750	700	650
130	—	750	—	700	650
120	—	750	700	650	600
110	750	—	700	650	600
	29	30	31	32	33

Spessore di applicazione minimo e in mm

Per il fattore A_m/V occorre considerare il valore uguale o maggiore più prossimo della tabella 6 a pag.25.

Risultato $\times 1,25$
 (margine di sicurezza del 25%)

Spessore di applicazione minimo di MP 75 Fire: $1,25 \times 31 \text{ mm} \geq 39 \text{ mm}$



Strutture speciali

Rivestimento antincendio di

- solai nervati senza blocchi
- solai nervati con blocchi
- solai alveolari in cemento armato
- solai misti / in laterocemento
- solai a voltine
- solai in tavelloni (tipo Hourdis)
- solai in calcestruzzo con travi in acciaio annegate (volte)

Campo d'impiego

Solai in calcestruzzo esposti su 1 lato e travi e pilastri in calcestruzzo esposti su 3 o 4 lati

- Con una densità apparente del calcestruzzo compresa fra 1955 kg/m³ e 2725 kg/m³
- Larghezza trave minima 150 mm
- Altezza trave minima 450 mm
- Classe di resistenza calcestruzzo da C30/37 a C50/60 compreso

plus

- Larghezza trave da 50 a 149 mm
- Densità apparente calcestruzzo compresa tra 800 kg/m³ e 1954 kg/m³
- Classi di resistenza calcestruzzo < C30/37
- Applicazioni secondo DIN 4102-4
- Classi di resistenza al fuoco da 30 a 180 minuti

La determinazione dello spessore di applicazione di MP 75 Fire necessario ai fini della protezione antincendio per gli elementi costruttivi in calcestruzzo avviene sulla base delle tabelle riportate da [pag.8](#) a [10](#), tenendo conto di:

- tipo di elemento costruttivo e sollecitazione
- classe di resistenza al fuoco necessaria secondo i requisiti della normativa edile
- requisiti in termini di spessore del calcestruzzo secondo DIN EN 1992-1-2, par. 5 per la classe di resistenza al fuoco necessaria
- spessore calcestruzzo attuale
- spessore calcestruzzo equivalente della ETA-21/0727 o dell'informazione tecnica svizzera dell'AICAA

Procedura

1. Considerare i campi d'impiego.
2. Determinare i valori necessari per spessore calcestruzzo, larghezza calcestruzzo e interassi minimi in conformità a EN 1992-1-2, par. 5.
3. Determinare i valori attuali di spessore calcestruzzo, larghezza calcestruzzo e interassi quindi ricavare lo spessore (massimo) del calcestruzzo mancante determinante.
4. Ricavare dalle tabelle da [pag.8](#) a [10](#) lo spessore di applicazione minimo e per MP 75 Fire in funzione dello spessore calcestruzzo mancante.

Per un esempio di calcolo, si veda la pagina seguente.

Travi

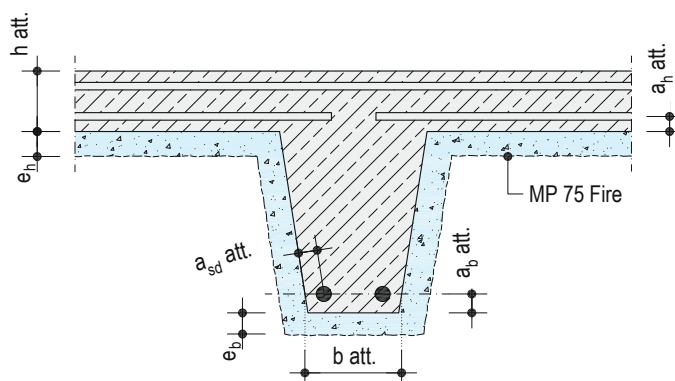
Le travi ribassate dei solai nervati possono essere rivestite con MP 75 Fire, ai fini della protezione antincendio, in conformità agli spessori calcestruzzo equivalenti indicati nell'ETA-21/0727 o nell'informazione tecnica svizzera dell'AICAA per travi e pilastri in calcestruzzo.

Valgono gli spessori di applicazione riportati nei grafici da 6 a 10 a [pag.13](#) e [14](#).

Zona in lastre

La zona in lastre dei solai nervati va considerata separatamente e rivestita ai fini della protezione antincendio in conformità agli spessori calcestruzzo equivalenti validi per le lastre in calcestruzzo.

Valgono gli spessori di applicazione riportati nei grafici da 1 a 5 da [pag.8](#) a [10](#).



- a att._b** = interasse attuale nella trave ribassata
- a att._h** = interasse attuale nella lastra
- a att._{sd}** = interasse laterale attuale nella trave ribassata
- b att.** = larghezza nervatura attuale all'altezza del baricentro dell'armatura nella zona di trazione
- h att** = spessore lastra attuale
- e_b** = spessore MP 75 Fire in corrispondenza delle travi ribassate
- e_h** = spessore MP 75 Fire nel tratto piano

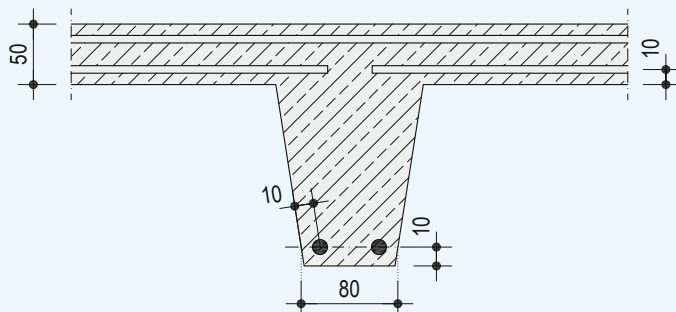
Valutazione ai fini della protezione antincendio secondo le Relazioni peritali BB-23-325-1 e -2


- Si consiglia di accordarsi preventivamente come indicato a [pag.5](#)

Esempi di calcolo

Solaio nervato in cemento armato, staticamente determinato, a orditura bidirezionale, con armatura semplice secondo DIN EN 1992-1-2, par. 5, tabella 5.10

Classe di resistenza al fuoco necessaria:	REI 90
Densità apparente calcestruzzo:	2010 kg/m³
Classe di resistenza calcestruzzo:	C30/37
Spessore lastre attuale h att.:	50 mm
Interasse attuale lastra a att.:	10 mm
Larghezza nervature attuale b att.:	80 mm
Interasse attuale nervatura a att.:	10 mm
Interasse laterale attuale nervatura a att.:	10 mm
Spessori e _b ed e _h :	?? mm



Passaggio 1

Verifica dei requisiti secondo la Relazione peritale BB-23-325-2

- Larghezza nervatura b att. = 80 mm ≥ 80 mm
- Densità apparente calcestruzzo = 2010 kg/m³ corrisponde al calcestruzzo normale secondo DIN EN 206-1 / DIN 1045-2
- Classi di resistenza calcestruzzo = C30/37 conforme alla ETA-21/0727 o all'Informazione tecnica svizzera dell'AICAA

Passaggio 2

Passaggio 2

Trave con strato di armatura semplice

Requisiti in termini di larghezza nervatura e interassi minimi secondo DIN EN 1992-1-2, par. 5, tabella 05.10, colonna 3

- b necess. = 160 mm
- a_b necess. = 40 mm
- a_{sd} necess. = 40 mm + 10 mm = 50 mm

Passaggio 3

Zona in lastre

Requisiti in termini di spessore lastra e interasse minimo secondo DIN EN 1992-1-2, par. 5, tabella 5.10, colonna 5

- h necess. = 100 mm
- a_h necess. = 15 mm

Passaggio 3

Calcolo degli spessori calcestruzzo mancanti

- b necess. - b att. = 160 mm - 80 mm = 80 mm (equivalente a 2 x 40 mm)
- a_b necess. - a_b att. = 40 mm - 10 mm = 30 mm
- a_{sd} necess. - a_{sd} att. = 50 mm - 10 mm = 40 mm

Spessore calcestruzzo mancante determinante = 40 mm

Passaggio 4

Calcolo degli spessori calcestruzzo mancanti

- h necess. - h att. = 100 mm - 50 mm = 50 mm
- a_h necess. - a_h att. = 15 mm - 10 mm = 5 mm

Spessore calcestruzzo mancante determinante = 50 mm

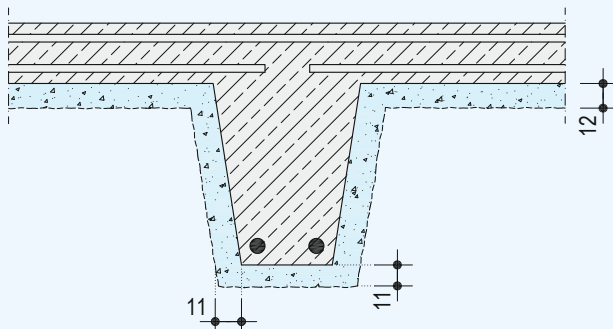
Passaggio 4

Lettura dello spessore di applicazione minimo e_b per MP 75 Fire

- Grafico 8 (si veda pag.14): e_b = 11 mm

Lettura dello spessore di applicazione minimo e_h per MP 75 Fire

- Grafico 3 (si veda pag.9): e_h = 12 mm



Campo d'impiego

Immagine 1: Blocco a norma DIN EN 15037-3, tipo SR

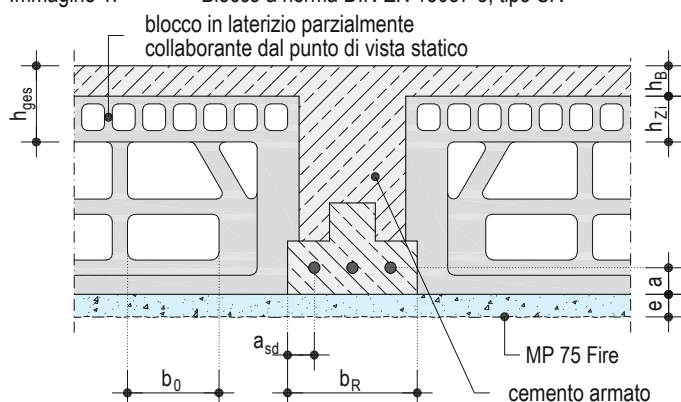


Immagine 2: Blocco a norma DIN EN 15037-2 con intradosso piano

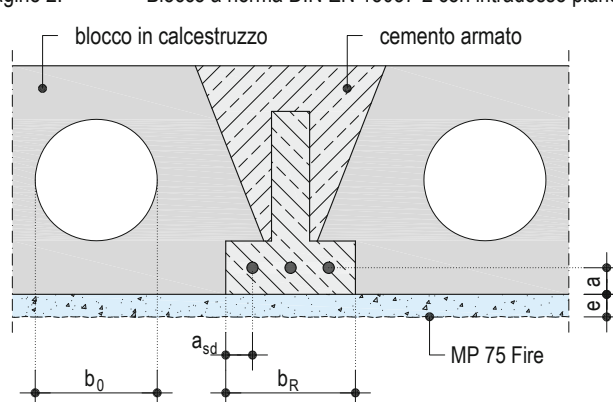


Immagine 2: Blocco a norma DIN EN 15037-3, tipo RR

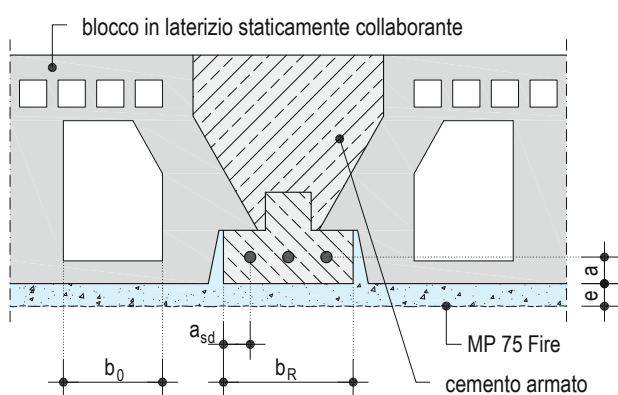
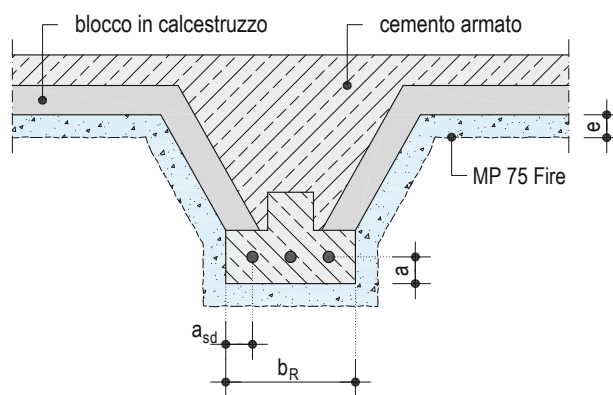


Immagine 4: Blocco a norma DIN EN 15037-2 con intradosso irregolare



- A_{netto} = superficie netta della sezione trasversale dei blocchi
 a = interasse verticale
 a_{sd} = interasse laterale
 b_N = larghezza nervatura
 b_0 = distanze tra anime interne dei blocchi
 h_B = spessore caldana
 h_{compl} = spessore solaio efficace ai fini della protezione antincendio
 h_{lat} = altezza computabile del solaio a travetti e blocchi interposti
 e = spessore MP 75 Fire

Secondo le indicazioni della Relazione peritale BB-23-325-2 e la DIN 4102-4:2016-05, MP 75 Fire può essere impiegato su blocchi in calcestruzzo e in laterizio (secondo DIN 15037-2 e 3).

In primo luogo è necessario verificare l'idoneità del solaio esistente alla classe di resistenza al fuoco richiesta sulla base dei requisiti di cui alla norma DIN 4102-4:2016-05.

Caso 1: Intradosso piano (figg. 1 - 3)

Le nervature in cemento armato possono essere protette con MP 75 Fire in base agli spessori di calcestruzzo equivalenti previsti per travi e pilastri in calcestruzzo (grafici da 1 a 5, da [pag.8](#)).

Requisiti:

- $h = A_{netto}/b$
- $b_0 \leq 60$ mm (per tipo RR)
- altri requisiti secondo DIN 4102-4:2016-05, par. 5.7

Caso 2: Intradosso irregolare (fig. 4)

Le nervature in cemento armato possono essere protette con MP 75 Fire in base agli spessori di calcestruzzo equivalenti previsti per travi e pilastri in calcestruzzo (grafici da 6 a 10, da [pag.13](#)).

Requisiti:

- $b \geq 80$ mm
- altri requisiti secondo DIN 4102-4:2016-05, par. 5.7

Valutazione ai fini della protezione antincendio secondo le Relazioni peritali BB-23-325-1 e -2

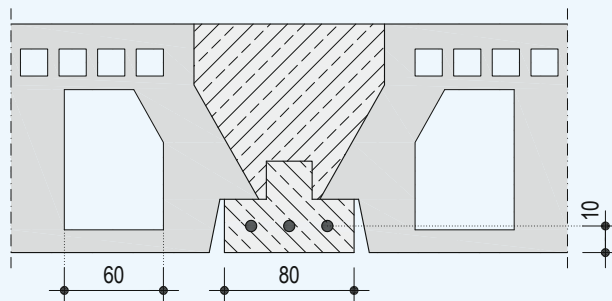


- Si consiglia di accordarsi preventivamente come indicato a [pag.5](#)

Esempi di calcolo

Solaio nervato in cemento armato con blocchi in laterizio di tipo RR – DIN 4102-4:2016-05, tab.5.14, righe 1.1.2, 2 e 3.1

Classe di resistenza al fuoco necessaria:	REI 90
Densità apparente calcestruzzo:	2010 kg/m ³
Spessore solaio efficace h_{compl} :	80 mm
Larghezza nervatura attuale b_N :	80 mm
Distanza tra anime dei blocchi b_0 :	60 mm
Interasse attuale a :	10 mm
Spessore e :	?? mm



Passaggio 1

Verifica dei requisiti

- Distanza anime attuale b_0 : = 60 mm $\leq$ 60 mm
- Calcolo di h_{compl} : da h_{lat} , h_B e A_{netto} secondo DIN 4102-4, par. 5.7.2
- Densità apparente calcestruzzo = 2010 kg/m³ corrisponde al calcestruzzo normale secondo DIN EN 206-1 / DIN 1045-2
- Classe di resistenza calcestruzzo C25/30 < C50/60

Passaggio 2

Requisiti del solaio complessivo (nervatura + blocchi)

Definizione dei requisiti minimi di altezza solaio h_{compl} , larghezza nervatura b_N e interasse minimo a secondo DIN 4102-4:2016-05, tab 5.14, righe 1.1.2, 2 e 3.1 o secondo DIN EN 1992-1-2:2010-12, tab. 5.8, colonne 2 e 3

- h_{compl} necess. = 100 mm
- b_N necess. = nessun requisito
- a necess. = 30 mm

Passaggio 3

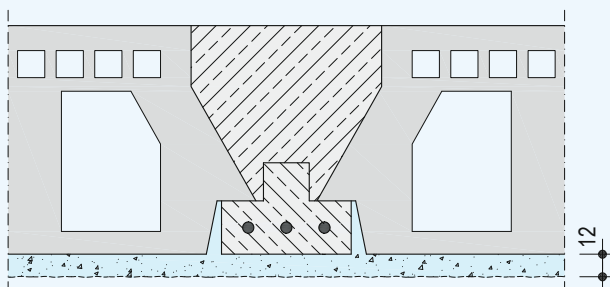
Calcolo degli spessori calcestruzzo mancanti

- h_{compl} necess. - h_{compl} att. = 100 mm - 80 mm = 20 mm
- b_N necess.: da non considerare
- a necess. - a att. = 30 mm - 10 mm = 20 mm
- Ricoprimento mancante determinante = 20 mm

Passaggio 4

Lettura dello spessore di applicazione minimo e per MP 75 Fire

- Grafico 3 (si veda pag.9): $e = 12$ mm

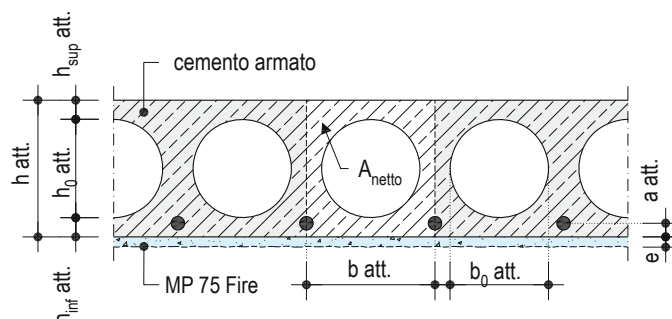


Campo d'impiego

Le lastre alveolari di cemento armato possono essere protette secondo la Relazione peritale BB-23-325-2 e le prescrizioni della DIN 4102-4:2016-05. Per la protezione antincendio con MP 75 Fire è necessario considerare gli spessori di calcestruzzo equivalenti di cui al par. "Solai e pareti" (grafici da 1 a 5, da [pag.8](#)).

Requisiti secondo la Relazione peritale BB-23-325-2 o DIN 4102-4:2016-05

- per lastre alveolari in cemento armato ($b_0/h_0 > 1$) si veda DIN 4102-4:2016-05, par. 5.4:
 - $A_{netta}/b \geq h$
 - $h_{inf. att.} \geq 50$ mm
- per lastre alveolari in cemento armato ($b_0/h_0 \leq 1$) si veda DIN 4102-4:2016-05, par. 5.5:
 - $a_{att.} \geq 10$ mm
 - $h_{att.} \geq 80$ mm



A_{netto}	= superficie netta sezione trasversale
$a_{att.}$	= interasse attuale
$b_{att.}$	= larghezza sezione trasversale attuale
$b_0_{att.}$	= larghezza alveolo attuale
$h_{att.}$	= spessore solaio attuale
$h_{sup att.}$	= spessore calcestruzzo attuale sopra l'alveolo
$h_{inf att.}$	= spessore calcestruzzo attuale sotto l'alveolo
$h_0_{att.}$	= altezza alveolo attuale
e	= spessore MP 75 Fire

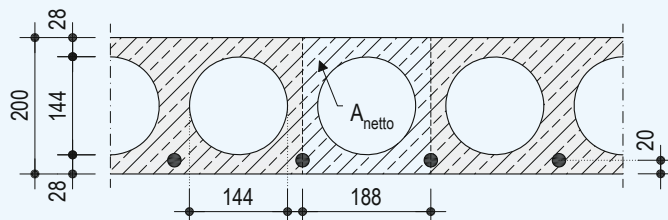
Valutazione ai fini della protezione antincendio secondo le Relazioni peritali BB-23-325-1 e -2

- Si consiglia di accordarsi preventivamente come indicato a [pag.5](#)

Esempi di calcolo

Esempio di calcolo – Lastre alveolari in calcestruzzo normale armato non rivestite $b_0/h_0 \leq 1$, indipendentemente dalla presenza di un massetto, con diametro barre uguale secondo DIN 4102-4:2016-05, tabelle 5.7 riga 4 (o 1.1) e 5.8 riga 2 (o 1.1)

Classe di resistenza al fuoco necessaria:	REI 90
Densità apparente calcestruzzo:	2010 kg/m ³
Classe di resistenza calcestruzzo:	C45/55
Spessore solaio attuale h att.:	200 mm
Altezza intercapedine h_0 :	144 mm
Larghezza intercapedine b_0 :	144 mm
Interasse a att.:	20 mm
Spessore e:	?? mm



Passaggio 1

Verifica dei requisiti

- b_0/h_0 = 144 mm / 144 mm ≤ 1
- h att. = 200 mm > 80 mm
- a att. = 20 mm > 10 mm
- Densità apparente calcestruzzo = 2010 kg/m³ corrisponde al calcestruzzo normale secondo DIN EN 206-1 / DIN 1045-2
- Classe di resistenza calcestruzzo C45/55 < C50/60

Passaggio 2

Requisiti in termini di spessore solaio e interasse minimo secondo DIN 4102-4:2016-05, tabelle 5.7 e 5.8

- h necess. = 120 mm
- a necess. = 35 mm

Passaggio 3

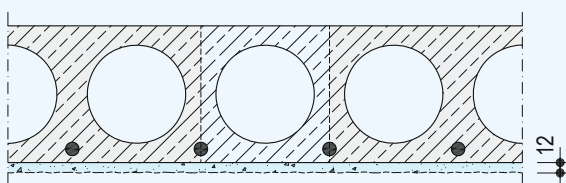
Calcolo degli spessori calcestruzzo mancanti

- h necess. - h att. = 120 mm - 200 mm = - 80 mm
- a necess. - a att. = 35 mm - 20 mm = 15 mm
- Ricoprimento mancante determinante = 15 mm**

Passaggio 4

Lettura dello spessore di applicazione minimo e per MP 75 Fire

- Grafico 3 (si veda pag.9): e = 12 mm

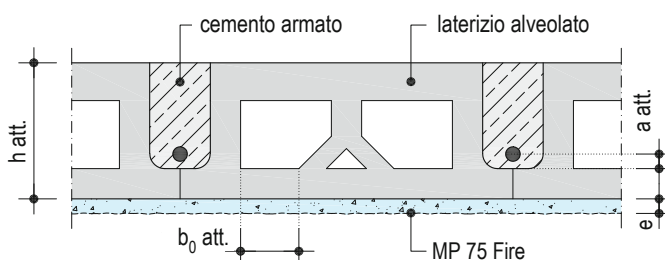


Campo d'impiego

Secondo le indicazioni della Relazione peritale BB-23-325-2 e la DIN 4102-4:2016-05, MP 75 Fire può essere utilizzato su solai in laterocemento secondo DIN 1045-100. I solai in laterocemento (solai misti) possono essere protetti con MP 75 Fire in base agli spessori di calcestruzzo equivalenti previsti per solai e pareti in calcestruzzo (grafici da 1 a 5, da [pag.8](#)).

Requisiti:

- Per $REI \geq 60$ è consentito utilizzare solo laterizi conformi alla DIN 4159, che presentano una distanza netta b_0 $b_0 \leq 60$ mm fra anime interne verticali o oblique.
- Per lo spessore minimo h del solaio in laterocemento è necessario fare riferimento alla DIN 4102-4:2016-05, tab. 5.15, riga 1.1,
- L'interasse minimo a è valutato in modo diverso a seconda di appoggio e larghezza pilastro, secondo DIN 4102-4:2016-05, tab. 5.15, righe da 2.1 a 2.2.3.



- a att.** = interasse attuale
 b_0 att. = distanze attuali tra anime interne dei laterizi
h att. = spessore solaio attuale
e = spessore MP 75 Fire

Valutazione ai fini della protezione antincendio secondo le Relazioni peritali BB-23-325-1 e -2

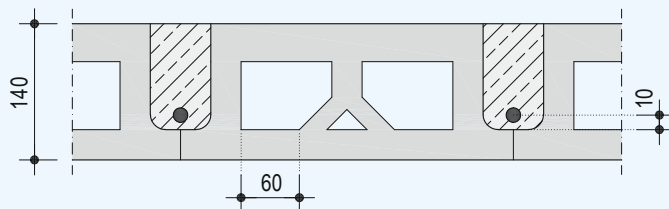


- Si consiglia di accordarsi preventivamente come indicato a [pag.5](#)

Esempi di calcolo

Solaio in laterocemento secondo DIN 1045-100 – staticamente determinato, con o senza massetto

Classe di resistenza al fuoco necessaria: **REI 90**
 Spessore solaio attuale h: **140 mm**
 Distanza anime attuale b_0 : **60 mm**
 Interasse attuale a: **10 mm**
 Spessore e: **?? mm**



Passaggio 1

Verifica dei requisiti

- Distanza anime attuale b_0 : $= 60 \text{ mm} \leq 60 \text{ mm}$

Passaggio 2

Valutazione del solaio in laterocemento

Definizione dei requisiti minimi in termini di spessore solaio h e interasse minimo a secondo DIN 4102-4:2016-05, tab. 5.15, righe 1.1 e 2.1

- h necess. $= 165 \text{ mm}$
- a necess. $= 20 \text{ mm}$

Passaggio 3

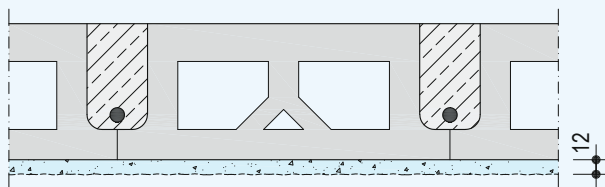
Calcolo degli spessori calcestruzzo mancanti

- h necess. - h att. $= 165 \text{ mm} - 140 \text{ mm} = - 25 \text{ mm}$
- a necess. - a att. $= 20 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 10 \text{ mm}$
- Ricoprimento mancante determinante $= 25 \text{ mm}$**

Passaggio 4

Lettura dello spessore di applicazione minimo e per MP 75 Fire

- Grafico 3 (si veda pag.9): **$e = 12 \text{ mm}$**



Campo d'impiego

Sui solai a voltine MP 75 Fire può essere applicato direttamente, senza portaintonaco. L'applicazione dell'intonaco può avvenire sull'intera superficie o solo nella zona della flangia inferiore.

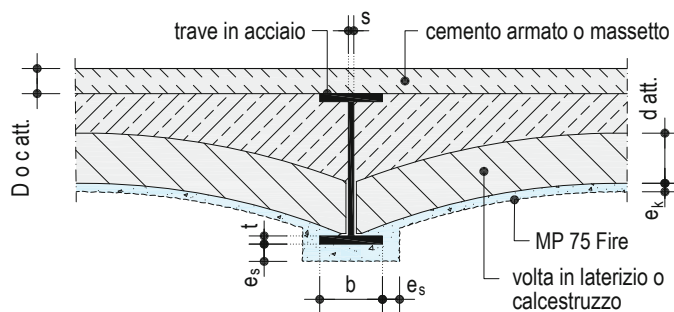
Valgono le indicazioni della Relazione peritale BB-23-325-2 e della DIN 4102-4:1994-03, par. 3.11.3.

Calcolo dello spessore di applicazione sull'acciaio

- Determinazione del fattore A_m/V della porzione di trave in acciaio da proteggere:
 - superficie in acciaio esposta al fuoco (V) = superficie della sezione trasversale della flangia inferiore
 - perimetro (A_m) = perimetro della porzione di flangia scoperta, effettivamente esposta al fuoco (generalmente 4 lati) (si veda l'esempio a pagina seguente)
- Lettura dello spessore di applicazione dalle tabelle (tabelle da 3 a 6), da [pag.22](#)

Calcolo dello spessore di applicazione sulle porzioni di solaio (voltine)

- È necessario rispettare le prescrizioni degli spessori minimi D e c secondo DIN 4102-4:1994-03, tabella 29, righe 1.2 e 1.3.
- Determinazione dello spessore voltina necessario d secondo DIN 4102-4:1994-03, tabella 29, riga 1.1.
- Calcolo dello spessore voltina mancante: $d_{nec} - d_{att}$
- Protezione con MP 75 Fire in base agli spessori di calcestruzzo equivalenti previsti per lastre e pareti in calcestruzzo (grafici da 1 a 5, da [pag.8](#)).



- b = larghezza trave
- $c_{att.}$ = ricoprimento in calcestruzzo attuale sulla trave in acciaio
- $D_{att.}$ = spessore massetto attuale
- $d_{att.}$ = spessore voltina attuale
- s = spessore anima
- t = spessore flangia
- e_k = spessore di applicazione MP 75 Fire sulla voltina
- e_s = spessore di applicazione MP 75 Fire sull'acciaio

Attenzione

La trave in acciaio deve essere ricoperta su 3 lati, rispettando lo spessore di applicazione determinato e riempiendo anche il punto di giunzione fra acciaio e solaio a voltine.

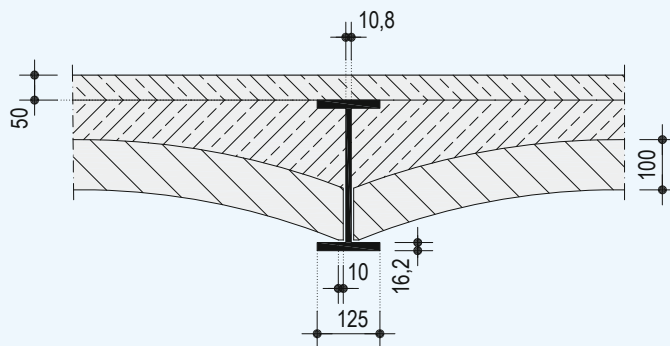
Valutazione ai fini della protezione antincendio secondo le Relazioni peritali BB-23-325-1 e -2

- Si consiglia di accordarsi preventivamente come indicato a [pag.5](#)

Esempi di calcolo

Solaio a voltine con travi a I 300, voltine in laterizio e caldana

Classe di resistenza al fuoco necessaria:	REI 120
Temperatura critica dell'acciaio:	500 °C
Larghezza trave b:	125 mm
Spessore anima s:	10,8 mm
Spessore flangia t:	16,2 mm
Faccia superiore in acciaio (flangia) scoperta	10 mm
Spessore voltina d:	100 mm
Caldana c:	50 mm
Spessore e_s :	?? mm
Spessore e_k :	?? mm



Passaggio 1

Verifica dei requisiti secondo DIN 4102-4:1994-03, tab. 29, righe 1.2 e 1.3

- Massetto non necessario poiché $c_{att} = 50 \text{ mm} \geq 45 \text{ mm}$

Passaggio 2

Determinazione dello spessore di applicazione sulle porzioni di solaio (voltine)

- Determinazione dello spessore voltina necessario d secondo DIN 4102-4:1994-03, tabella 29, riga 1.1: $d_{nec} = 120 \text{ mm}$
- Determinazione dello spessore voltina mancante: $d_{nec} - d_{att} = 120 \text{ mm} - 100 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$
- Determinazione dello spessore di applicazione necessario (si veda grafico 4 a pag.9) $e_k = 12 \text{ mm}$

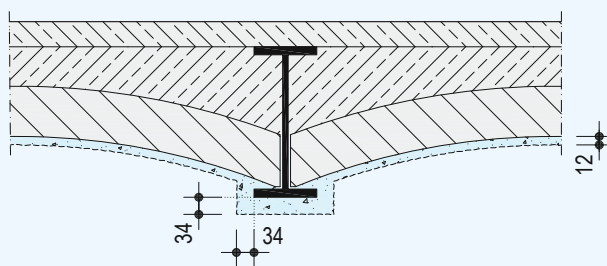
Passaggio 3

Determinazione dello spessore di applicazione sulle porzioni di travi in acciaio

- Calcolo fattore A_m/V :
 - $A_m = b + 2t + 2 \cdot 10 = 125 \text{ mm} + 2 \cdot 16,2 \text{ mm} + 2 \cdot 10 \text{ mm} = 177,4 \text{ mm} = 17,74 \text{ cm}$
 - $V = b \cdot t = 125 \text{ mm} \cdot 16,2 \text{ mm} = 2025 \text{ mm}^2 = 20,25 \text{ cm}^2$
 - $A_m/V = (17,74 \text{ cm} / 20,25 \text{ cm}^2) \cdot 100 \sim 90 \text{ m}^{-1}$
- Determinazione dello spessore di applicazione con R120, 500 °C (si veda tabella 6 a pag.25) $e_s = 34 \text{ mm}$

Passaggio 4

Definizione della modalità di applicazione



Campo d'impiego

Sui solai in tavelloni MP 75 Fire può essere applicato direttamente, senza portaintonaco. L'applicazione dell'intonaco può avvenire sull'intera superficie o solo nella zona della flangia inferiore.

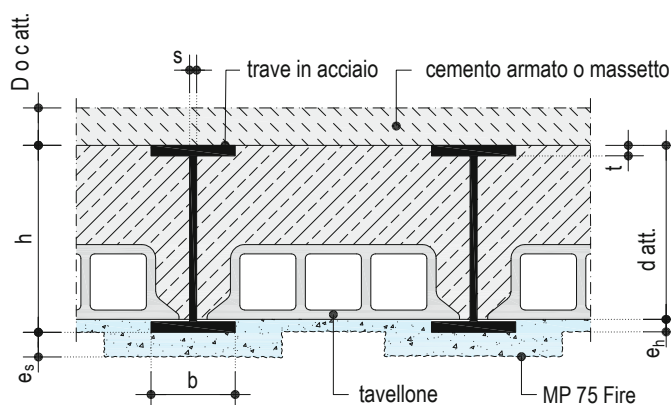
Valgono le indicazioni della Relazione peritale BB-23-325-2 e della DIN 4102-4:1994-03, par. 3.11.4.

Calcolo dello spessore di applicazione sull'acciaio

- Determinazione del fattore A_m/V della porzione di trave in acciaio da proteggere:
 - superficie in acciaio esposta al fuoco (V) = superficie della sezione trasversale della flangia inferiore
 - perimetro (A_m) = perimetro della porzione di flangia scoperta, effettivamente esposta al fuoco (generalmente 3 lati) (si veda l'esempio a pagina seguente)
- Lettura dello spessore di applicazione dalle tabelle (tabelle da 3 a 6), da pag.22

Calcolo dello spessore di applicazione sulle porzioni di solaio (tavelloni)

- È necessario rispettare le prescrizioni degli spessori minimi D e c secondo DIN 4102-4:1994-03, tabella 29, righe 1.2 e 1.3.
- Calcolo dello spessore solaio efficace ai fini della protezione antincendio d : $d = A_{\text{netto}}/b$
- Determinazione dello spessore minimo necessario d secondo DIN 4102-4:1994-03, tabella 29, riga 1.1.
- Calcolo dello spessore voltina mancante: $d_{\text{nec}} - d_{\text{att}}$
- Protezione con MP 75 Fire in base agli spessori di calcestruzzo equivalenti previsti per lastre e pareti in calcestruzzo (grafici da 1 a 5, da pag.8).



A_{netto}	= superficie netta sezione trasversale
b	= larghezza trave
$c \text{ att.}$	= ricoprimento in calcestruzzo attuale sulla trave in acciaio
$D \text{ att.}$	= spessore massetto attuale
$d \text{ att.}$	= spessore solaio attuale efficace ai fini della protezione antincendio
h	= altezza profilo
s	= spessore anima
t	= spessore flangia
e_s	= spessore di applicazione MP 75 Fire sull'acciaio
e_h	= spessore di applicazione MP 75 Fire sul tavellone

Attenzione

La trave in acciaio deve essere ricoperta rispettando lo spessore di applicazione determinato, con una sporgenza laterale di 50 mm.

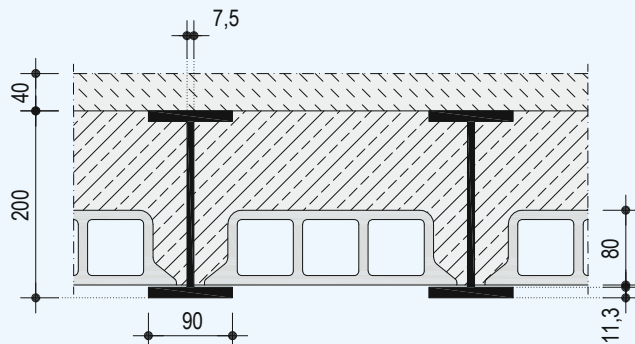
Valutazione ai fini della protezione antincendio secondo le Relazioni peritali BB-23-325-1 e -2

- Si consiglia di accordarsi preventivamente come indicato a pag.5

Esempi di calcolo

Solaio normale in tavelloni con travi a I 300 con caldana

Classe di resistenza al fuoco necessaria:	R 90
Temperatura critica dell'acciaio:	500 °C
Altezza trave h:	200 mm
Larghezza trave b:	90 mm
Spessore anima s:	7,5 mm
Spessore flangia t:	11,3 mm
Caldana c:	40 mm
Spessore solaio d:	80 mm
Sezione trasversale complessiva del profilo V:	33,4 cm²
Spessore e _s :	?? mm
Spessore e _h :	?? mm



Passaggio 1

Verifica dei requisiti secondo DIN 4102-4:1994-03, tab. 29, righe 1.2 e 1.3

- Massetto non necessario poiché: $c_{att} = 40 \text{ mm} \geq 35 \text{ mm}$

Passaggio 2

Determinazione dello spessore di applicazione sulle porzioni di solaio (tavelloni)

- Confronto dello spessore solaio efficace ai fini della protezione antincendio $d (= A_{\text{Netto}}/b)$ con le prescrizioni della DIN 4102-4:1994-03, tabella 29, riga 1.1.
 - $d_{\text{nec}} = 100 \text{ mm}$
 - $d_{\text{att}} = 80 \text{ mm}$
 - $d_{\text{nec}} - d_{\text{att}} = 100 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$
- Determinazione dello spessore di applicazione necessario (si veda grafico 3 a pag.9) **e_h = 12 mm**

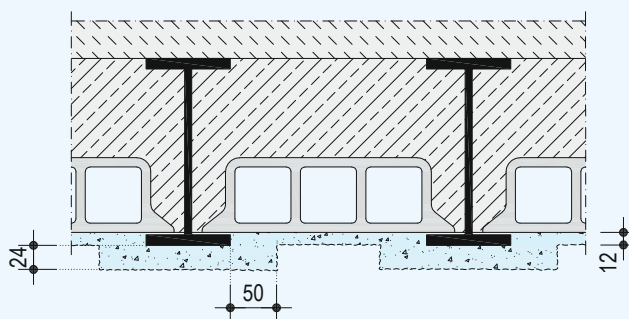
Passaggio 3

Determinazione dello spessore di applicazione sulle porzioni di travi in acciaio

- Calcolo fattore A_m/V :
 - $A_m = b + 2t = 90 \text{ mm} + 2 \cdot 11,3 \text{ mm} = 112,6 \text{ mm} = 11,3 \text{ cm}$
 - $V = 33,4 \text{ cm}^2$
 - $A_m/V = (11,3 \text{ cm} / 33,4 \text{ cm}^2) \cdot 100 = 33,8 \text{ m}^{-1} \leq 80,0 \text{ m}^{-1}$
- Determinazione dello spessore di applicazione con R 90, 500 °C (si veda tabella 5 a pag.24) **e_s = 24 mm**

Passaggio 4

Definizione della modalità di applicazione



Campo d'impiego

MP 75 Fire può essere applicato su solai a volta o solai simili in calcestruzzo con travi in acciaio annegate.

Valgono le indicazioni della Relazione peritale BB-23-325-2 e della DIN 4102-4:1994-03, par. 3.11.2.

Calcolo dello spessore di applicazione sull'acciaio

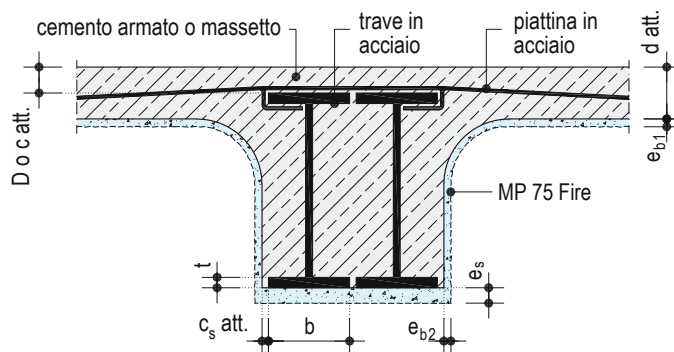
- Determinazione del fattore A_m/V della porzione di trave in acciaio da proteggere:
 - superficie in acciaio esposta al fuoco (A_m) = superficie della sezione trasversale della flangia inferiore
 - Sezione trasversale profilo (V) = perimetro della porzione di flangia effettivamente scoperta (si veda esempio a pagina seguente)
- Lettura dello spessore di applicazione dalle tabelle (tabelle da 3 a 6), da pag. 22

Calcolo dello spessore di applicazione sul calcestruzzo

- È necessario rispettare le prescrizioni degli spessori minimi D e c secondo DIN 4102-4:1994-03, tabella 29, righe 1.2 e 1.3
- Determinazione dello spessore minimo necessario d secondo DIN 4102-4:1994-03, tabella 29, riga 1.1.
- Calcolo dello spessore minimo mancante per la parte del solaio $d_{nec} - d_{att}$
- Protezione con MP 75 Fire (e_{b1}) in base agli spessori di calcestruzzo equivalenti previsti per lastre e pareti in calcestruzzo (grafici da 1 a 5, da pag. 8).
- Determinazione del ricoprimento del calcestruzzo minimo necessario c_s secondo DIN 4102-4:1994-03, tabella 29, riga 2.1.1.1 o 2.1.2.1.
- Calcolo del ricoprimento di calcestruzzo mancante a lato delle travi: $c_s \text{ necess.} - c_s \text{ att}$
- Protezione con MP 75 Fire (e_{b2}) in base agli spessori di calcestruzzo equivalenti previsti per pilastri e travi in calcestruzzo (si vedano grafici da 6 a 10, da pag. 13).

Attenzione

Per l'acciaio scoperto, lo spessore del solaio in calcestruzzo e il ricoprimento in calcestruzzo laterale delle travi ribassata valgono requisiti e calcoli differenti.



b = larghezza trave

c att. = ricoprimento attuale in calcestruzzo sulla trave in acciaio

c_s att = ricoprimento laterale in calcestruzzo sulla trave in acciaio

D att. = spessore massetto

d att. = spessore solaio (al di fuori della zona della trave)

t = spessore flangia

e_b1 = spessore di applicazione MP 75 Fire sul calcestruzzo

e_b2 = spessore di applicazione MP 75 Fire lateralmente alla trave ribassata

e_s = spessore di applicazione MP 75 Fire sull'acciaio

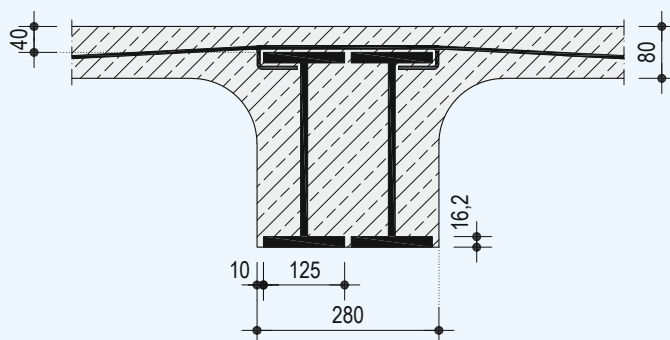
Valutazione ai fini della protezione antincendio secondo le Relazioni peritali BB-23-325-1 e -2

- Si consiglia di accordarsi preventivamente come indicato a pag. 5

Esempi di calcolo

Solaio a volta con travi a I 300

Classe di resistenza al fuoco necessaria:	REI 90
Temperatura critica dell'acciaio:	500 °C
Larghezza trave b:	125 mm
Spessore flangia t:	16,2 mm
Caldana c:	40 mm
Spessore solaio d:	80 mm
Ricoprimento in calcestruzzo laterale sulla trave in acciaio c _s :	10 mm
Spessore e _s :	?? mm
Spessore e _{b1} :	?? mm
Spessore e _{b2} :	?? mm



Passaggio 1

Verifica dei requisiti secondo DIN 4102-4:1994-03, tab. 29, righe 1.2 e 1.3

- Massetto non necessario poiché: c att. = 40 mm ≥ 35 mm

Passaggio 2

Determinazione dello spessore di applicazione sul solaio in calcestruzzo

- Confronto dello spessore solaio d con le prescrizioni della DIN 4102-4:1994-03, tabella 29, riga 1.1:
 - d_{nec} = 100 mm
 - d_{att} = 80 mm
 - d_{nec} - d_{att} = 100 mm - 80 mm = 20 mm
- Determinazione dello spessore di applicazione necessario (si veda grafico 3 a pag.9) e_{b1} = 12 mm

Passaggio 3

Determinazione dello spessore di applicazione lateralmente alla trave ribassata

- Confronto del ricoprimento laterale in calcestruzzo con le prescrizioni della DIN 4102-4:1994-03, tabella 29, riga 2.1.2.1:
 - c_{s, nec} = 35 mm
 - c_{s, att} = 10 mm
 - c_{s, nec} - c_{s, att} = 35 mm - 10 mm = 25 mm
- Determinazione dello spessore di applicazione necessario (si veda grafico 8 a pag.14) e_{B2} = 11 mm

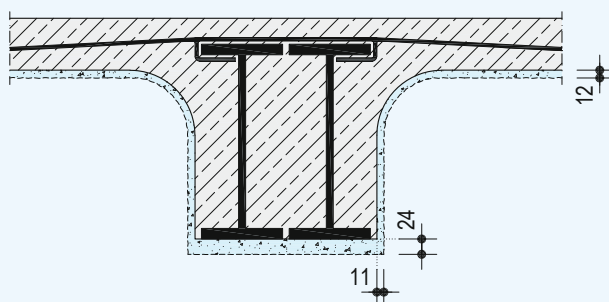
Passaggio 4

Determinazione dello spessore di applicazione sulle porzioni di travi in acciaio

- Calcolo fattore A_m/V:
 - A_m = b + 2t = 125 mm + 2 · 16,2 mm = 157,4 mm = 15,74 cm
 - V = b · t = 125 mm · 16,2 mm = 2025 mm² = 20,25 cm²
 - A_m/V = (15,74 cm / 20,25 cm²) · 100 ~ 80 m⁻¹
- Determinazione dello spessore di applicazione con REI 90, 500 °C (si veda tabella 6 a pag.25) e_s = 24 mm

Passaggio 5

Definizione della modalità di applicazione



Note

Informazioni sul documento

Le brochure tecniche Knauf sono documenti informativi su argomenti specifici e competenze tecniche di Knauf. Le informazioni e le specifiche ivi contenute, così come le varianti costruttive, i dettagli esecutivi e i prodotti indicati si basano, salvo dove diversamente specificato, sui documenti validi attestanti l'applicabilità – ETA, AICAA – e sulla Relazione peritale.

Riferimenti ad altri documenti

Scheda tecnica del prodotto

- [MP 75 Fire P9101_DSP.ch](#)

Brochure tecniche

- [Knauf Gipsputz-Kompetenz P10.de \(Competenza Knauf per gli intonaci a gesso\)](#)

Uso corretto dei sistemi Knauf

Osservare quanto segue:

Attenzione

I sistemi Knauf possono essere impiegati solo per le applicazioni indicate nella documentazione Knauf. Eventuali prodotti o componenti di altri fabbricanti possono essere impiegati solo se consigliati o approvati da Knauf. L'uso corretto dei prodotti / sistemi presuppone che essi vengano trasportati, immagazzinati, installati, montati e sottoposti a manutenzione in modo corretto.



AVVALETEVI DEI PREZIOSI SERVIZI KNAUF



WWW.KNAUF.CH

Per consolidare la vostra reputazione di progettisti d'eccellenza, affidatevi al partner migliore. Knauf fornisce servizi ineguagliabili.



AREA DOWNLOAD

Vi occorrono dati tecnici?
Potete trovare opuscoli, brochure e altra documentazione in formato PDF o dati CAD nell'area Download del sito www.knauf.ch



SETTORI DI ATTIVITÀ

Cercate una soluzione in particolare?
Per requisiti e funzioni, consultate la sezione Settori di attività Knauf. www.knauf.ch

Con riserva di modifiche tecniche. È valida l'ultima versione aggiornata. Knauf garantisce esclusivamente l'assenza di vizi nei suoi materiali. Le caratteristiche funzionali, statiche e fisico-costruttive dei sistemi Knauf si realizzano pienamente solo in caso di impiego esclusivo di componenti fabbricati o espressamente consigliati da Knauf. Le informazioni su resa dei materiali, quantità e lavorazioni sono di natura empirica, pertanto non sono applicabili in modo generalizzato senza un'analisi delle circostanze specifiche. Tutti i diritti riservati. Per la modifica, ristampa e riproduzione, anche solo parziale, in qualsiasi formato cartaceo o elettronico, è richiesta l'autorizzazione espressa di Knauf AG, Kägenstrasse 17, 4153 Reinach/Basilea Campagna.

Sede centrale
Knauf AG
Kägenstrasse 17
4153 Reinach BL
info-ch@knauf.com

Svizzera occidentale
Bureau technique
Rue Galilée 4
1400 Yverdon-les-Bains
info-ch@knauf.com

Svizzera meridionale
Ufficio tecnico
Via Cantonale 2a
6928 Manno
info-ch@knauf.com

www.knauf.ch

Telefono 058 775 88 00