



Decreto 16 febbraio 2007

All. D – Modalità per la classificazione in base a confronti con tabelle

Prato – Ordine Ingegneri – 19 giugno 2013

D.1 Le tabelle seguenti propongono delle condizioni sufficienti per la classificazione di elementi costruttivi resistenti al fuoco. **Dette condizioni non costituiscono un obbligo** qualora si proceda alla determinazione delle prestazioni di resistenza al fuoco secondo gli altri metodi di cui all'articolo 2 commi 4 e 5 del presente decreto. I valori contenuti nelle tabelle sono il risultato di campagne sperimentali e di elaborazioni numeriche e si riferiscono alle tipologie costruttive e ai materiali di maggior impiego. **Detti valori pur essendo cautelativi, non consentono estrapolazioni o interpolazioni tra gli stessi ovvero modifiche delle condizioni di utilizzo.**

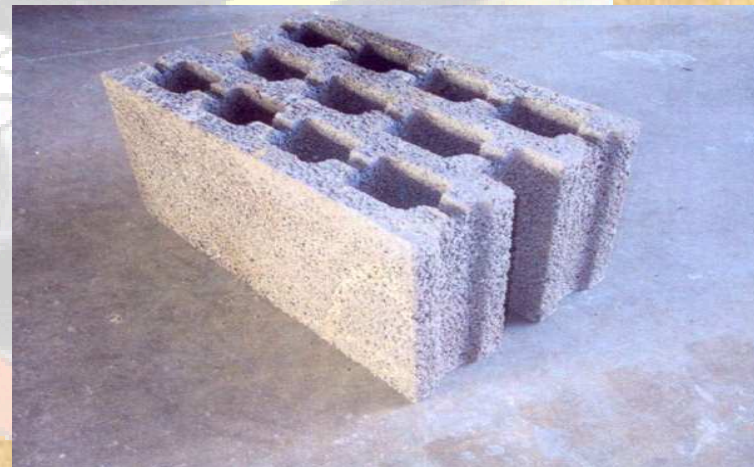
D.2 L'uso delle tabelle è strettamente limitato alla classificazione di elementi costruttivi per i quali è richiesta la resistenza al fuoco nei **confronti della curva temperatura-tempo standard** e delle altre azioni meccaniche previste in caso di incendio.

D.3 **Altre tabelle di natura sperimentale o analitica diverse da quelle sotto esposte non ricadono tra quelle previste all'articolo 2 comma 6 del presente decreto.**

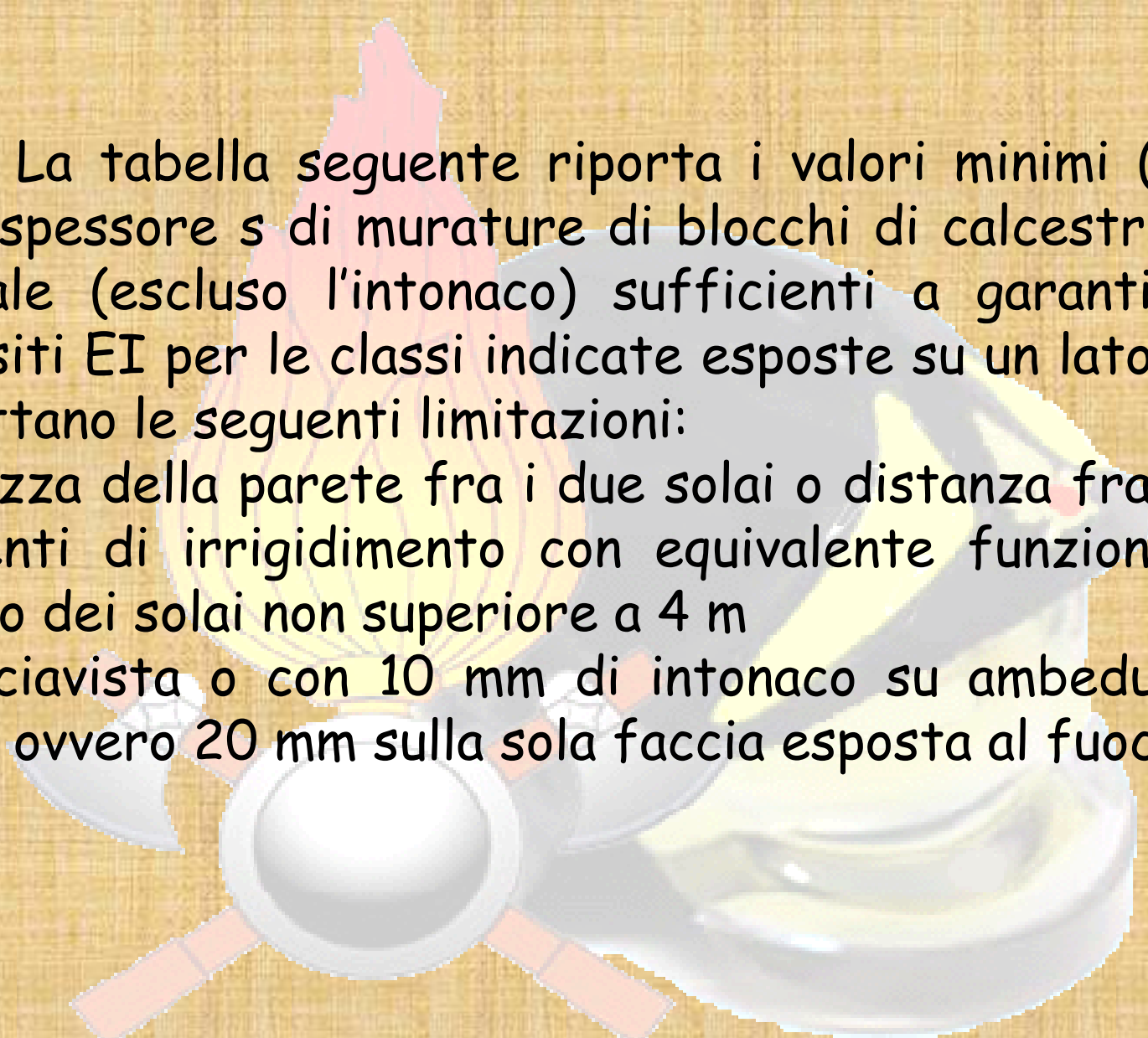
D.4 Murature non portanti in blocchi

D.4.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di laterizio (escluso l'intonaco) sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m
- presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco.



Classe	Blocco con percentuale di foratura > 55 %		Blocco con percentuale di foratura < 55 %	
	Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio	Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio
30	s = 120	80	100	80
60	s = 150	100	120	80
90	s = 180	120	150	100
120	s = 200	150	180	120
180	s = 250	180	200	150
240	s = 300	200	250	180
intonaco normale: intonaco tipo sabbia e cemento, sabbia cemento e calce, sabbia calce e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 1000 e 1400 kg/m³ Intonaco protettivo antincendio: Intonaco tipo gesso, vermiculite o argilla espansa e cemento o gesso, perlite e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 600 e 1000 kg/m³				



D.4.2 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di calcestruzzo normale (escluso l'intonaco) sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m
- facciavista o con 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco.

Classe	Blocco con fori monocamera	Blocco con fori multicamera o pieno	Blocco con fori mono o multicamera o pieno	
			Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio
30	s = 120	100 (*)	100 (*)	80 (*)
60	s = 150	120 (*)	120 (*)	100 (*)
90	s = 180	150	150	120 (*)
120	s = 240	180	200	150
180	s = 280	240	250	180
240	s = 340	300	300	200
(*) Solo blocchi pieni (percentuale foratura < 15%)				

D.4.3 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di calcestruzzo leggero (massa volumica netta non superiore a 1700 kg/m^3) sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m.

Class e	Blocco con fori monocamera	Blocco con fori multicamera o pieno
30	$s = 100$	80 (*)
60	$s = 120$	80 (*)
90	$s = 150$	100 (*)
120	$s = 200$	150
180	$s = 240$	200
240	$s = 300$	240
(*) Solo blocchi pieni (percentuale foratura < 15%)		

D.4.4 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di pietra squadrata sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m.

Class e	Blocco pieno
30	$S = 150$
60	$S = 150$
90	$S = 250$
120	$S = 250$
180	$S = 360$
240	$S = 360$

Murature portanti in blocchi L.C. 1968/2008

La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature portanti di blocchi sufficienti a garantire i requisiti REI per le classi indicate esposte su un lato che rispettano :

-Rapporto $h/s < 20$

- $h < 8$ m.

		Classi					
Materiale	Tipo blocco	30	60	90	120	180	240
Laterizio	Pieno (foratura $\leq 15\%$)	120	150	170	200	240	300
Laterizio (*)	Semipieno e forato ($15\% < \text{foratura} \leq 55\%$)	170	170	200	240	280	330
Calcestruzzo	Pieno, semipieno e forato (foratura $\leq 55\%$)	170	170	170	200	240	300
Calcestruzzo leggero (**)	Pieno, semipieno e forato (foratura $\leq 55\%$)	170	170	170	200	240	300
Pietra squadrata	Pieno (foratura $\leq 15\%$)	170	170	250	280	360	400

(*) presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero di 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco; i valori in tabella si riferiscono agli elementi di laterizio sia normale che alleggerito in pasta

(**) massa volumica netta non superiore a 1700 kg/m^3

D.5 Solette piene e solai alleggeriti

D.5.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore totale H di solette e solai, della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate.

Classe	30	60	90	120	180	240
Solette piene con armatura monodirezionale	$H = 80 / a = 10$	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo ⁽¹⁾	$H = 80 / a = 10$	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai a travetti con alleggerimento ⁽²⁾	$H = 160 / a = 15$	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75
Solai a lastra con alleggerimento ⁽³⁾	$H = 160 / a = 15$	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75
I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di H e a ne devono tenere conto nella seguente maniera: 10 mm di intonaco normale (definizione in D.4.1) equivale ad 10 mm di calcestruzzo; 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in D.4.1) equivale a 20 mm di calcestruzzo. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento. (1) In caso di lamiera grecata H rappresenta lo spessore medio della soletta. Il valore di a non comprende lo spessore della lamiera. La lamiera ha unicamente funzione di cassero. In caso contrario la lamiera va protetta secondo quanto indicato in D.7.1 (2) Deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm. (3) In caso di alleggerimento in polistirene o materiali affini prevedere opportuni sfoghi delle sovrapressioni.						

D.5.2 Per garantire i requisiti di tenuta e isolamento i solai di cui alla tabella D.5.1 devono presentare uno strato pieno di materiale isolante, non combustibile e con conducibilità termica non superiore a quella del calcestruzzo, di cui almeno una parte in calcestruzzo armato. La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore h dello strato di materiale isolante e della parte d di c.a., sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate.

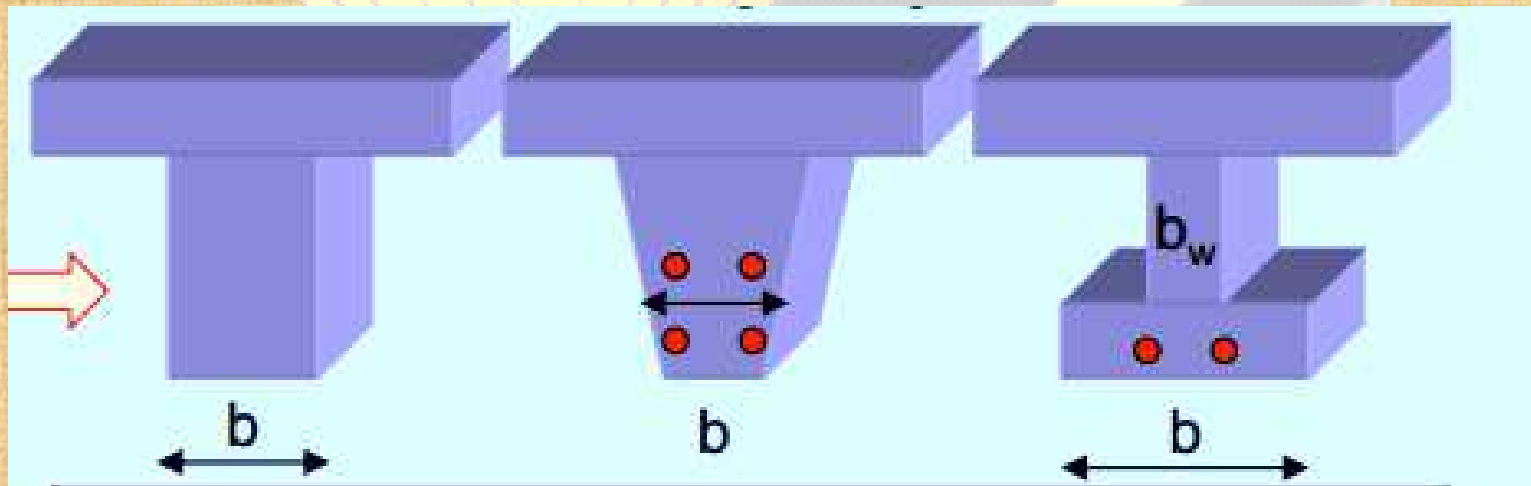
Classe	30	60	90	120	180	240
Tutte le tipologie	$h = 60 / d = 40$	60 / 40	100 / 50	100 / 50	150 / 60	150 / 60

In presenza di intonaco i valori di h e di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. In ogni caso a non deve mai essere inferiore a 40 mm.

In presenza di strati superiori di materiali di finitura incombustibile (massetto, malta di allettamento, pavimentazione, etc.) i valori di h ne possono tener conto

D.6 Travi, pilastri e pareti in c.a. e c.a.p.

D.6.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) della larghezza b della sezione, della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta e della larghezza d'anima b_w di travi con sezione a larghezza variabile sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate di travi semplicemente appoggiate. Per travi con sezione a larghezza variabile b è la larghezza in corrispondenza della linea media delle armature tese.



Classe	Combinazioni possibili di b e a				b_w
30	$b = 80 / a = 25$	120 / 20	160 / 15	200 / 15	80
60	$b = 120 / a = 40$	160 / 35	200 / 30	300 / 25	100
90	$b = 150 / a = 55$	200 / 45	300 / 40	400 / 35	100
120	$b = 200 / a = 65$	240 / 60	300 / 55	500 / 50	120
180	$b = 240 / a = 80$	300 / 70	400 / 65	600 / 60	140
240	$b = 280 / a = 90$	350 / 80	500 / 75	700 / 70	160

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di b e a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

D.6.2 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) del lato più piccolo b di pilastri a sezione rettangolare ovvero del diametro di pilastri a sezione circolare e della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate di pilastri esposti su uno o più lati che rispettano le seguenti limitazioni:

- lunghezza effettiva del pilastro (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pilastri di piani intermedi) ovvero $\leq 4,5$ m (per pilastri dell'ultimo piano);

e

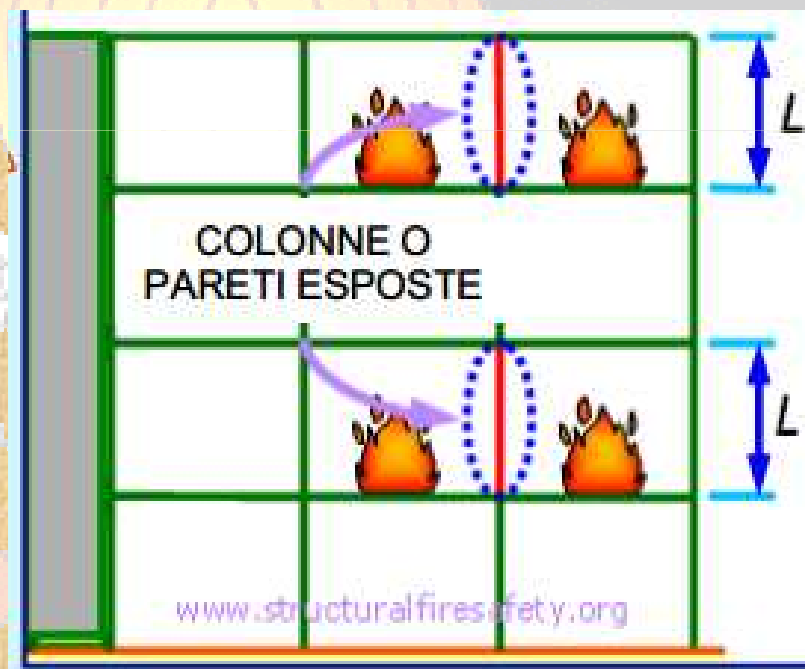
- area complessiva di armatura $A_s \leq 0,04 A_c$ area efficace della sezione trasversale del pilastro

Classe	Esposto su più lati		Esposto su un lato
30	$B = 200 / a = 30$	300 / 25-	160 / 25
60	$B = 250 / a = 45$	350 / 40	160 / 25
90	$B = 350 / a = 50$	450/40	160 / 25
120	$B = 350 / a = 60$	450 / 50	180 / 35
180	$B = 450 / a = 70$	-	230 / 55
240	-	-	300 / 70

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

D.6.3 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s e della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito REI per le classi indicate di pareti portanti esposte su uno o due lati che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza effettiva della parete (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pareti di piani intermedi) ovvero $\leq 4,5$ m (per pareti dell'ultimo piano);



Classe	Esposto su un lato	Esposto su due lati
30	$s = 120 / a = 10$	120 / 10
60	$s = 130 / a = 10$	140 / 10
90	$s = 140 / a = 25$	170 / 25
120	$s = 160 / a = 35$	220 / 35
180	$s = 210 / a = 50$	270 / 55
240	$s = 270 / a = 60$	350 / 60

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

D.6.4 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s sufficiente a garantire il requisito EI per le classi indicate di pareti non portanti esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza effettiva della parete (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pareti di piani intermedi) ovvero $\leq 4,5$ m (per pareti dell'ultimo piano);
- rapporto tra altezza di libera inflessione e spessore inferiore a 40



Classe	Esposto su un lato
30	$s = 60$
60	$s = 80$
90	$S = 100$
120	$S = 120$
180	$S = 150$
240	$S = 180$

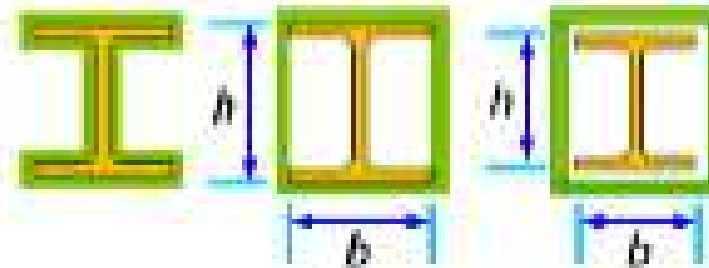
D.7 Travi, tiranti e colonne di acciaio

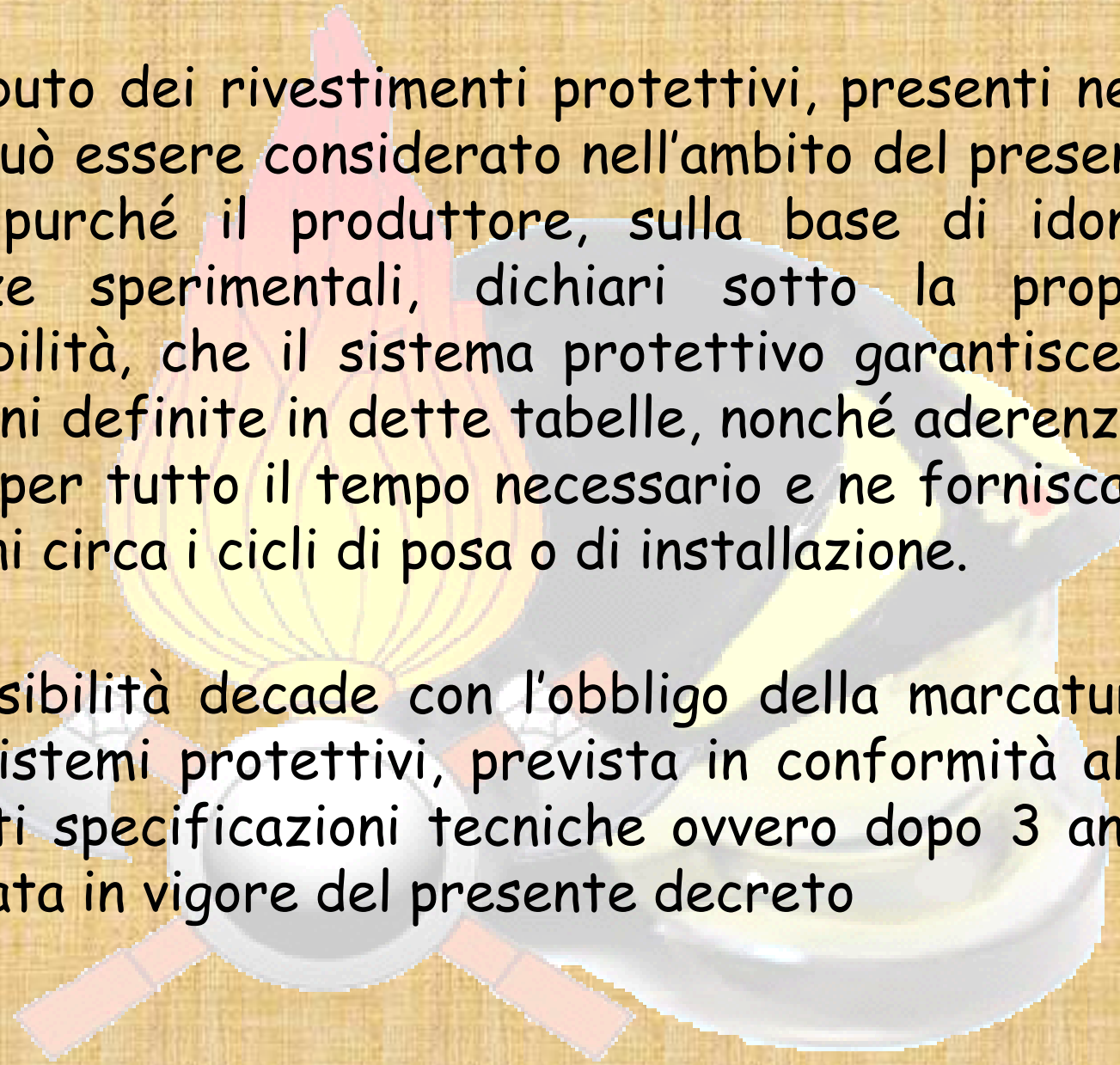
D.7.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di alcune tipologie di rivestimento protettivo sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate di travi semplicemente appoggiate, tiranti e colonne al variare del fattore di sezione S/V (m^{-1}) con esclusione dei profili di classe IV e potendo trascurare improvvisi fenomeni di instabilità. Per le colonne valgono le seguenti limitazioni ulteriori:

-lunghezza effettiva della colonna (da nodo a nodo) $\leq 4,5$ m (per colonne di piani intermedi) ovvero $\leq 3,0$ m (per colonne dell'ultimo piano).

Fattore di sezione (m^{-1})

$$\frac{P_{\text{profilo}}}{A} \text{ oppure } \frac{2(b+h)}{A}$$





Il contributo dei rivestimenti protettivi, presenti nelle tabelle, può essere considerato nell'ambito del presente metodo, purché il produttore, sulla base di idonee esperienze sperimentali, dichiari sotto la propria responsabilità, che il sistema protettivo garantisce le prestazioni definite in dette tabelle, nonché aderenza e coesione per tutto il tempo necessario e ne fornisca le indicazioni circa i cicli di posa o di installazione.

Tale possibilità decade con l'obbligo della marcatura CE dei sistemi protettivi, prevista in conformità alla pertinenti specifiche tecniche ovvero dopo 3 anni dall'entrata in vigore del presente decreto

INTONACO NORMALE						
	Fattore di sezione (m^{-1})					
Classe	< 50	< 100	< 150	< 200	< 250	< 300
30	$s_t = 10$	10	10	15	20	20
	$s_c = 10$	15	20	25	25	30
60	$s_t = 10$	20	25	35	40	45
	$s_c = 15$	25	35	45	55	65
90	$s_t = 15$	30	45	55	65	75
	$s_c = 25$	40	55	75	-	-
120	$s_t = 20$	45	60	75	-	-
	$s_c = 30$	55	-	-	-	-
180	$s_t = 35$	65	-	-	-	-
	$s_c = 50$	-	-	-	-	-
240	$s_t = 50$	-	-	-	-	-
	$s_c = 70$	-	-	-	-	-
Intonaco tipo sabbia e cemento, sabbia cemento e calce, sabbia calce e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 1000 e 1400 kg/m^3						

INTONACO PROTETTIVO ANTINCENDIO						
	Fattore di sezione (m^{-1})					
Classe	< 50	< 100	< 150	< 200	< 250	< 300
30	$s_t = 10$	10	10	10	15	20
	$s_c = 10$	10	15	15	20	25
60	$s_t = 10$	10	20	25	30	40
	$s_c = 10$	20	30	35	40	50
90	$s_t = 15$	25	35	45	55	65
	$s_c = 20$	35	45	60	75	-
120	$s_t = 15$	35	50	65	75	-
	$s_c = 25$	45	65	-	-	-
180	$s_t = 25$	55	75	-	-	-
	$s_c = 35$	65	-	-	-	-
240	$s_t = 35$	70	-	-	-	-
	$s_c = 50$	-	-	-	-	-
Intonaco tipo gesso, vermiculite o argilla espansa e cemento o gesso, perlite e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 600 e 1000 kg/m^3						

s_t è lo spessore in mm del rivestimento di travi e tiranti
 s_c è lo spessore in mm del rivestimento di colonne

INTONACO PROTETTIVO ANTINCENDIO LEGGERO						
	Fattore di sezione (m^{-1})					
Classe	< 50	< 100	< 150	< 200	< 250	< 300
30	$s_t = 10$	10	10	10	10	15
	$s_c = 10$	10	10	15	15	20
60	$s_t = 10$	10	15	20	25	25
	$s_c = 10$	15	20	25	35	35
90	$s_t = 10$	20	25	30	35	40
	$s_c = 15$	25	35	40	45	50
120	$s_t = 15$	25	35	40	45	50
	$s_c = 20$	30	45	55	60	65
180	$s_t = 20$	35	50	60	65	70
	$s_c = 30$	50	65	-	-	-
240	$s_t = 30$	50	65	-	-	-
	$s_c = 40$	70	-	-	-	-
Intonaco leggero a base di fibre o inerti minerali espansi e leganti, caratterizzato da una massa volumica compresa tra 300 e 600 kg/m^3						

PANNELLI DI FIBRE MINERALI						
	Fattore di sezione (m^{-1})					
Classe	< 50	< 100	< 150	< 200	< 250	< 300
30	$s_t = 15$	15	15	15	15	20
	$s_c = 15$	15	15	20	25	30
60	$s_t = 15$	15	25	35	40	45
	$s_c = 15$	25	35	45	50	55
90	$s_t = 15$	25	40	50	55	65
	$s_c = 20$	40	55	65	75	-
120	$s_t = 20$	40	55	65	75	-
	$s_c = 30$	55	75	-	-	-
180	$s_t = 35$	60	-	-	-	-
	$s_c = 50$	-	-	-	-	-
240	$s_t = 45$	-	-	-	-	-
	$s_c = 65$	-	-	-	-	-
Pannello composto da fibre di silicati, lana di roccia, lana minerale e simili fibre incombustibili (con esclusione della fibra di vetro) caratterizzato da una massa volumica compresa tra 150 e 300 kg/m^3						

LASTRE DI GESSO RIVESTITO						
	Fattore di sezione (m ⁻¹)					
Classe	< 50	< 100	< 150	< 200	< 250	< 300
30	s _t = 10	10	10	15	15	20
	s _c = 10	15	15	20	20	25
60	s _t = 10	15	20	25	25	30
	s _c = 15	20	25	30	35	40
90	s _t = 20	25	30	35	35	40
	s _c = 25	30	35	40	45	50
120	s _t = 25	35	40	45	45	50
	s _c = 30	40	45	50	55	60
180	s _t = 35	45	55	55	60	65
	s _c = 45	55	65	65	70	-
240	s _t = 45	55	65	70	-	-
	s _c = 55	70	-	-	-	-
Lastra di gesso rivestito tipo antincendio caratterizzata da una massa volumica compresa tra 750 e 900 kg/m ³						

LASTRE DI CALCIO SILICATO						
	Fattore di sezione (m ⁻¹)					
Classe	< 50	< 100	< 150	< 200	< 250	< 300
30	s _t = 10	10	10	10	15	15
	s _c = 10	10	15	15	20	20
60	s _t = 10	15	15	20	25	25
	s _c = 10	20	25	25	30	35
90	s _t = 15	25	25	30	35	35
	s _c = 20	30	35	35	40	45
120	s _t = 20	30	35	40	45	45
	s _c = 25	35	45	50	55	55
180	s _t = 30	40	50	55	60	60
	s _c = 40	55	60	65	65	70
240	s _t = 40	55	60	65	65	70
	s _c = 50	70	75	-	-	-
Lastra di calcio silicato caratterizzata da una massa volumica compresa tra 800 e 900 kg/m ³						



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

59100 Prato - Via Paronese, 100

Tel. Uff. 0574/6278266

Fax Segr. 0574/6278251

e.mail: gennaro.senatore@vigilfuoco.it

Dipartimento dei Vigili del Fuoco,
del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco



I.A.E. Ing. Gennaro SENATORE