

REAZIONE E RESISTENZA AL FUOCO DEI LATERIZI SECONDO IL D.M. 3/8/2015

Alfonsina Di Fusco - ANDIL Associazione Nazionale Degli Industriali dei Laterizi

Sulla Gazzetta Ufficiale del 20 agosto 2015, n.192, è stato pubblicato il Decreto del Ministro dell'Interno 3 agosto 2015 “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi”. Il provvedimento, entrato in vigore il novantesimo giorno successivo alla data di pubblicazione in Gazzetta, ovvero il 18 novembre 2015, ha razionalizzato l'attuale corpo normativo, grazie ad un approccio metodologico più aderente al progresso tecnologico e agli standard internazionali, ed è utilizzabile in alternativa ai criteri tecnici di cui alle vigenti disposizioni normative in materia:

- D.M. 30/11/1983 “Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi e successive modificazioni”;
- D.M. 31/3/2003 “Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione”;
- D.M. 3/11/2004 “Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso di incendio”;
- D.M. 15/3/2005 “Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo”;
- D.M. 15/9/2005 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”;
- D.M. 16/2/2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione”;
- D.M. 9/3/2007 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco”;
- D.M. 20/12/2012 “Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”.

Le nuove norme vanno, invece, applicate integralmente alla progettazione, realizzazione e all'esercizio di precise attività nuove ed esistenti, soggette ai controlli di prevenzioni incendi da parte del Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco, specificatamente indicate nello stesso "codice". Il decreto D.M. 3/8/2015 si compone di cinque articoli e di un corposo allegato tecnico, organizzato in quattro sezioni riguardanti:

- G. Generalità, dove si introducono nuovi principi fondamentali;
- S. Strategia antincendio, con le misure antincendio di prevenzione, protezione e gestione applicabili a tutte le attività;
- V. Regole tecniche verticali, che prevede disposizioni per alcune tipologie di attività e sarà nel tempo implementata con ulteriori specifiche tecniche;
- M. Metodi, contiene la descrizione delle metodologie progettuali.

La sezione di diretto interesse del comparto dei laterizi è la S ed in particolare le parti: S.1 Reazione al fuoco e S.2 Resistenza al fuoco.

Sicurezza antincendio

Gli obiettivi primari della prevenzione incendi sono:

- la sicurezza della vita umana;
- l'incolumità delle persone;
- la tutela dei beni e dell'ambiente.

Tali obiettivi vanno conseguiti attraverso apposite misure antincendio, ovvero provvedimenti e azioni intese ad evitare l'insorgenza di un incendio - e degli eventi ad esso connessi - e limitarne le conseguenze.

Tra le misure antincendio da perseguire per garantire un adeguato livello di sicurezza di un'opera da costruzione in condizione di incendio, la "reazione al fuoco" e la "resistenza al fuoco" rappresentano gli attributi distintivi del comportamento al fuoco di materiali, prodotti, componenti e manufatti costituenti l'organismo edilizio. La riduzione del rischio di incendio prevede la regolamentazione e la gestione delle misure antincendio, realizzate con riferimento a specifici livelli di prestazione. La strategia antincendio da adottare viene illustrata con uno schema esemplificativo che, a partire dalle singole misure antincendio, individua i corrispondenti livelli di prestazione, le soluzioni conformi e le soluzioni alternative da verificare (fig. 1).

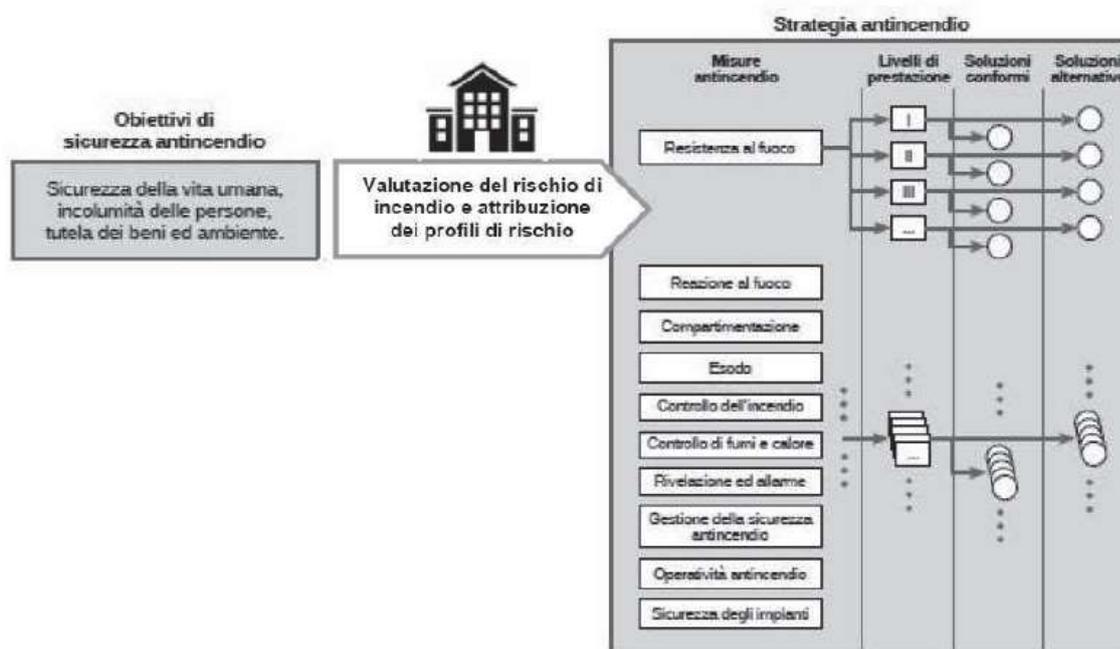


Fig.1 – Schema della metodologia generale delle Norme tecniche di prevenzione incendi.

Reazione al fuoco

Si definisce reazione al fuoco una misura di protezione passiva con principali effetti nella fase della prima propagazione dell'incendio, da perseguire con l'obiettivo di limitare l'innesco e la propagazione dell'incendio. La reazione esprime il comportamento di un materiale che, con la sua decomposizione, partecipa al fuoco a cui è sottoposto in specifiche condizioni ed è determinata mediante opportune prove normalizzate, a seguito delle quali a ciascun materiale viene assegnata una "Classe di reazione al fuoco". In un'apposita tabella vengono elencati e descritti i quattro livelli di prestazione per la reazione al fuoco, fissati in relazione a come i materiali contribuiscono all'incendio. Per ciascun livello di prestazione sono definite le soluzioni progettuali conformi da adottare con riferimento ai materiali secondo gruppi omogenei distinti in apposite classi di reazione al fuoco.

Le classi italiane sono disciplinate dal D.M. 26/6/1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi" e suddividono i materiali in livelli da 0 fino a 5; alla classe 0 appartengono i materiali non combustibili, quelli di classe 1 sono difficilmente combustibili, ecc.. Lo stesso decreto definisce le modalità di prova, certificazione ed omologazione da seguire. La classe di reazione al fuoco fornisce quindi un giudizio sull'attitudine del materiale nel contribuire o meno al carico di incendio. Il D.M. 14/1/1985 "Attribuzione ad alcuni materiali della classe di reazione al fuoco 0 (zero) prevista dall'allegato A1.1 al decreto del

Ministro dell'interno 26 giugno 1984" ha attribuito (art. 1) ad alcuni materiali, tra i quali i laterizi, la classe di reazione 0.

Le classi di reazione al fuoco europee sono regolamentate dal D.M. 10/3/2005 "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio", il cui Allegato C elenca in un'apposita tabella i materiali incombustibili identificati appartenenti alle Euroclassi "A1" ed "A1_{FL}" di reazione al fuoco, che quindi non necessitano di essere sottoposti a prove: come, gli "elementi in argilla" e i "mattoni". I prodotti in laterizio rientrano così in Euroclasse A1; ciò va segnalato nella modulistica prevista per la dichiarazione della classe di reazione al fuoco che con il Regolamento europeo CPR n.305/2011 è fornita a corredo della Dichiarazione di prestazione (DoP) e della marcatura CE del prodotto da costruzione.

Sulla base dei due suddetti Decreti, le nuove Norme tecniche di prevenzione incendi assegnano al gruppo di materiale "GM0" tutti i materiali aventi classe 0 (italiana) o classe A1 (europea). Pertanto i laterizi, ai fini della classificazione di reazione al fuoco del D.M. 3/8/2015, risultano appartenenti al gruppo di materiali GM0.

Resistenza al fuoco

La finalità della resistenza al fuoco è quella di garantire la capacità portante delle strutture in condizioni di incendio e la capacità di compartimentazione, per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza e di prevenzione incendi. Più precisamente, la capacità portante in caso di incendio riguarda non solo l'intera struttura ma anche parte di essa o singoli elementi strutturali, mentre la capacità di compartimentazione, gli elementi di separazione strutturali (come muri e solai) e non strutturali (ad es. divisori, porte, ecc.).

Anche per la resistenza al fuoco vengono illustrati i cinque livelli di prestazione da attribuire alle opere da costruzione e indicate le soluzioni progettuali conformi in relazione ai livelli di prestazione stessi. Una sottosezione introduce e dettaglia le verifiche delle prestazioni di resistenza al fuoco "con incendi convenzionali di progetto" e "con curve naturali di incendi". Tra i criteri di progettazione strutturale in caso di incendi viene specificato che la "capacità del sistema strutturale in caso di incendio" va determinata sulla base della capacità portante propria degli elementi strutturali singoli, di porzioni di struttura o dell'intero sistema costruttivo, comprese le condizioni di carico e di vincolo, tenendo conto della eventuale presenza di materiale di protezione. Altri criteri di progettazione si rivolgono agli "elementi strutturali secondari" e alle "strutture vulnerabili in condizioni di incendio".

Alla classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi delle opere è dedicata un'ampia trattazione che recepisce, integra ed evolve i concetti e i criteri già introdotti nei due provvedimenti, vigenti, in materia di resistenza al fuoco (D.M. 16/2/2007 e D.M. 9/3/2007 entrambi su GU n.74 del 29 marzo 2007). Le classi di resistenza al fuoco, relative alla garanzia di durata nel tempo delle prestazioni dei prodotti da costruzione in caso di incendio (tab. 1), sono sempre espresse in minuti a meno che non sia indicato altrimenti.

Simbolo - Prestazione di resistenza al fuoco dei prodotti da costruzione

R - Capacità portante

E - Tenuta

I - Isolamento

W - Irraggiamento

M - Azione meccanica

C - Dispositivo automatico di chiusura

S - Tenuta al fumo

P o PH - Continuità di corrente o capacità di segnalazione

G - Resistenza all'incendio della fuliggine

K - Capacità di protezione al fuoco

D - Durata della stabilità a temperatura costante

DH - Durata della stabilità lungo la curva standard tempo-temperatura

F - Funzionalità degli evacuatori motorizzati di fumo e calore

B - Funzionalità degli evacuatori naturali di fumo e calore

Tab. 1 - Simboli e prestazioni

Per ogni tipologia di prodotto e manufatto costruttivo, sono fornite tabelle che fissano, a seconda delle prestazioni da verificare, le classi per dati intervalli di tempo - 15 min, 20 min, 30 min, 45 min, 60 min, 90 min, 120 min, 180 min, 240 min e 360 min - e la normativa di riferimento attinente i metodi e le procedure di prova; in tabella 2 si riporta la classificazione relativa a "solai e tetti".

Norme	EN 13501-2; EN 1365-2; EN 1992-1-2; EN 1993-1-2; EN 1994-1-2; EN 1995-1-2; EN 1996-1-2; EN 1999-1-2									
Classificazione										
R	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-
RE	-	-	30	-	60	90	120	180	240	360
REI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360

Tab. 2 - Classi di resistenza al fuoco per elementi portanti "solai e tetti" con funzione di compartimento antincendio.

Rimane valida la scelta del metodo di determinazione delle prestazioni di resistenza al fuoco, che può quindi basarsi sempre su una delle tre alternative:

- a) prove sperimentali;
- b) calcoli;
- c) confronti con tabelle.

Ai fini della classificazione, le modalità di utilizzo dei risultati ottenuti mediante i tre approcci sono dettagliate in appositi paragrafi.

Prove sperimentali. Con l'obiettivo di valutare il comportamento al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi, le condizioni di esposizione, i criteri prestazionali e le procedure di classificazione da utilizzare sono regolamentate nella norma UNI EN 13501 "Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione". I rapporti di prova, invece, vanno redatti in conformità a quanto previsto dalle norme UNI EN 1363 "Prove di resistenza al fuoco. Requisiti generali" e alle informazioni richieste dalle norme di prova di ciascun prodotto da costruzione. Ad esempio, per gli elementi da muro in laterizio gli standard di prova di riferimento sono:

- UNI EN 1364-1 "Prove di resistenza al fuoco per elementi non portanti. Muri"
- UNI EN 1365-1 "Prove di resistenza al fuoco per elementi portanti. Muri"

Da sottolineare che, in caso di variazione del prodotto, bisogna considerare che i risultati sperimentali di valutazione di una determinata classificazione al fuoco restino comunque validi se corredati da un'opportuna documentazione a sostegno. Nello specifico, il fascicolo tecnico sarà predisposto dal produttore ai sensi delle indicazioni e dei limiti descritti nelle apposite norme "EXAP" che regolamentano le applicazioni estese dei risultati di prova esistenti, come:

- UNI EN 15254-2 "Applicazione estesa dei risultati di prove di resistenza al fuoco. Pareti non portanti - Blocchi di gesso e muratura"
- UNI EN 15080-12 "Applicazione estesa dei risultati di prove di resistenza al fuoco. Pareti portanti - Pareti portanti in muratura"

Calcoli. E' consentita la valutazione della resistenza al fuoco degli elementi costruttivi portanti per mezzo di calcoli analitici applicando le indicazioni contenute nella "Parte 1-2: Regole generali - Progettazione contro l'incendio" degli Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, completi delle appendici contenenti i parametri definiti a livello nazionale (NPD_s).

Per le costruzioni di muratura strutturale realizzate con elementi resistenti in laterizio l'Eurocodice di riferimento è la norma UNI EN 1996-1-6 "Progettazione delle strutture di muratura. Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio". Tuttavia, dall'esame svolto dal gruppo di lavoro coordinato dal Dipartimento dei VVF, volto all'emanazione delle appendici nazionali della UNI EN 1996-1-2, sono state riscontrate diverse incongruenze rispetto ai valori dei parametri di base da adottare nei calcoli (Appendice C - metodo analitico "semplificato" e Appendice D - metodo analitico "avanzato"). Pertanto, anche con la pubblicazione del D.M. 31/7/2012 "Approvazione delle appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici" non risulta proponibile l'impiego dei metodi analitici per la determinazione delle resistenze al fuoco delle strutture di muratura; le elaborazioni numeriche, in tal caso, necessiterebbero sempre di essere supportate e validate da idonea sperimentazione.

Confronto con tabelle. Le condizioni sufficienti, ma comunque non obbligatorie nel caso si faccia riferimento a verifiche sperimentali, per la classificazione di elementi costruttivi resistenti al fuoco sono proposte attraverso le tabelle. I valori tabellati sono i risultati consolidati di note campagne sperimentali e di elaborazioni numeriche, ma si riferiscono solo ad alcune tipologie costruttive.

La tabella 3 riporta i valori minimi (in mm) dello spessore *s* di "murature non portanti" in blocchi di laterizio - escluso l'intonaco - esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti EI o EI-M per le classi indicate, in funzione della percentuale di foratura, alle seguenti condizioni:

- altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai ≤ 4 m;
- per i requisiti EI, presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco;
- per i requisiti EI-M, presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce.

Tab. 3 – Rif. tabella S.2-37 "Murature non portanti in blocchi di laterizio (Requisiti E, I, M)"

Classe	Blocco con percentuale di foratura > 55%		Blocco con percentuale di foratura ≤ 55%	
	Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio	Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio
EI 30	s = 120	80	100	80
EI 60	s = 150	100	120	80
EI 90	s = 180	120	150	100
EI 120	s = 200	150	180	120
EI 180	s = 250	180	200	150
EI 240	s = 300	200	250	180
EI 120-M	s = 200	200	200	-
EI 180-M	s = 250	200	200	-
EI 240-M	s = 300	200	250	-

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

Per le murature portanti in blocchi è stata recepita la tabella contenuta nella lettera Circolare prot. 1968 del 15/02/2008 che riporta i valori minimi (in mm) dello spessore *s* di murature portanti di blocchi - escluso l'intonaco - esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti REI o REI-M per le classi indicate (tab. 4), rispettando le seguenti limitazioni:

- a) altezza $h/s \leq 20$;
- b) per i requisiti REI, $h \leq 8$ m;
- c) per i requisiti REI-M, $h \leq 4$ m e presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce;

dove h è l'altezza della parete fra due solai o elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai.

Tab. 4 – Elementi resistenti in laterizio: estratto dalla tabella S.2-41 “Murature portanti in blocchi (requisiti R, E, I, M).

Materiale	Tipo blocco	REI 30	REI 60	REI 90	REI 120	REI 180	REI 240	REI 90-M	REI 120-M	REI 180-M	REI 240-M
Laterizio	Pieno (foratura $\leq 15\%$)	120	150	170	200	240	300	200	200	240	300
Laterizio [1]	Semipieno e forato (15% < foratura $\leq 55\%$)	170	170	200	240	280	330	240	240	280	330

[1] presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco. I valori in tabella si riferiscono agli elementi di laterizio sia normale che alleggerito in pasta.

Infine, le tabelle 5 e 6 riassumono i valori minimi (in mm) degli spessori e delle misure in distanza degli specifici strati costituenti vari tipologie di strutture orizzontali, tali da garantire rispettivamente i requisiti R e EI.

Tab. 5 – Rif. tabella S.2-42 “Solai (requisito R)”: valori minimi dello spessore totale “H” di solette e solai e della distanza “a” dall’asse delle armature longitudinali alla superficie esposta che assicurano la capacità portante.

Classe	30		60		90		120		180		240	
	H	a	H	a	H	a	H	a	H	a	H	a
Solette piene con armatura monodirezionale o bidirezionale	80	10	120	20	120	30	160	40	200	55	240	65
Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo [1]	80	10	120	20	120	30	160	40	200	55	240	65
Solai a travetti con alleggerimento [2]	160	15	200	30	240	35	240	45	300	60	300	75
Solai a lastra con alleggerimento [3]	160	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 tabella S.2-37) equivalgono ad 10 mm di calcestruzzo;
- 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in tabella S.2-37) equivalgono 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.

[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 sovrappressioni.

Tab. 6 – Rif. tabella S.2-43 “Solai (requisiti E, I)”: valori minimi dello strato pieno “h” di materiale isolante, non combustibile, e della parte “d” di calcestruzzo armato che assicurano la tenuta e l’isolamento.

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

In presenza di intonaco i valori di h e di d ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella S.2-42. In ogni caso d non deve mai essere inferiore a 40 mm.

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