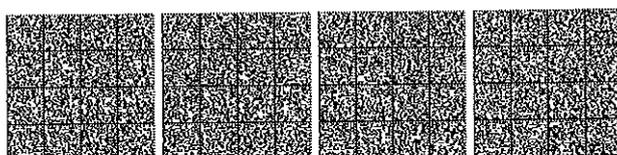


**Sezione G      Generalità**



**GENERALITÀ**

**Capitolo G.1 Termini, definizioni e simboli grafici**

Premessa.....	2
Riferimenti.....	2
Prevenzione incendi.....	2
Normazione volontaria.....	3
Attività.....	4
Soggetti.....	4
Geometria.....	5
Compartimentazione.....	8
Esodo.....	9
Gestione della sicurezza antincendio.....	10
Opere e prodotti da costruzione.....	11
Resistenza al fuoco.....	11
Reazione al fuoco.....	13
Protezione attiva.....	14
Operatività antincendio.....	16
Aree a rischio specifico.....	17
Sostanze e miscele pericolose.....	17
Atmosfere esplosive.....	17
Alimentazioni elettriche.....	18
Ascensori.....	19
Ingegneria della sicurezza antincendio.....	20
Tolleranze.....	21
Simboli grafici.....	22
Sigle e linguaggio.....	24
Indice analitico.....	26



**G.1.1 Premessa**

1. Scopo del presente capitolo è quello di contenere definizioni generali relative ad espressioni specifiche della prevenzione incendi ai fini di una uniforme applicazione dei contenuti del presente documento.
2. Le soluzioni progettuali che soddisfano le prestazioni richieste da dette definizioni sono descritte nei pertinenti capitoli del presente documento.
3. Nelle singole regole tecniche verticali possono essere aggiunte altre particolari definizioni al fine di precisare ulteriori elementi o dati specifici.

**G.1.2 Riferimenti**

1. Per le definizioni non ricomprese nel presente capitolo si può fare riferimento alla norma UNI CEI EN ISO 13943 "Sicurezza in caso di incendio – Vocabolario" ed in generale alle norme UNI, EN, ISO di riferimento.

**G.1.3 Prevenzione incendi**

1. Prevenzione incendi: funzione preminente di interesse pubblico diretta a conseguire, secondo criteri uniformi sul territorio italiano, gli obiettivi di sicurezza della vita umana, di incolumità delle persone e di tutela dei beni e dell'ambiente attraverso la promozione, lo studio, la predisposizione e la sperimentazione di norme, misure antincendio, provvedimenti, accorgimenti e modi di azione intesi ad evitare l'insorgenza di un incendio e degli eventi ad esso comunque connessi o a limitarne le conseguenze.
  2. Beni economici (o beni): mezzi materiali o immateriali in grado di soddisfare i bisogni dell'uomo e dotato di un prezzo positivo.
  3. Regola tecnica di prevenzione incendi (o regola tecnica): disposizione normativa cogente in materia di prevenzione incendi.
  4. Regola tecnica orizzontale (RTO): regola tecnica di prevenzione incendi applicabile a tutte le attività.
- Nota Ai fini del presente documento è considerata regola tecnica orizzontale l'insieme dei capitoli compresi nelle sezioni *Generalità*, *Strategia antincendio* e *Metodi*.
5. Regola tecnica verticale (RTV): regola tecnica di prevenzione incendi applicabile ad una specifica attività o ad ambiti di essa, con specifiche indicazioni, complementari o sostitutive a quelle previste nella regola tecnica orizzontale.
  6. Profilo di rischio: indicatore speditivo della gravità di rischio di incendio associata all'esercizio ordinario di una qualsiasi attività.
  7. Strategia antincendio: combinazione delle *misure antincendio* finalizzate al raggiungimento degli *obiettivi di sicurezza antincendio*.
  8. Misura antincendio: categoria omogenea di strumenti di prevenzione, protezione e gestionali per la riduzione del rischio di incendio (es. ...).
- Nota Ad esempio: resistenza al fuoco, reazione al fuoco, compartimentazione, esodo.....
9. Protezione attiva: insieme delle misure antincendio atte a ridurre le conseguenze di un incendio, che richiedono l'azione dell'uomo o l'attivazione di un impianto.
  10. Protezione passiva: insieme delle misure antincendio atte a ridurre le conseguenze di un incendio, non incluse nella definizione di *protezione attiva*.
  11. Livello di prestazione (*performance requirement*): specificazione oggettiva della prestazione richiesta all'attività per realizzare la *misura antincendio*.

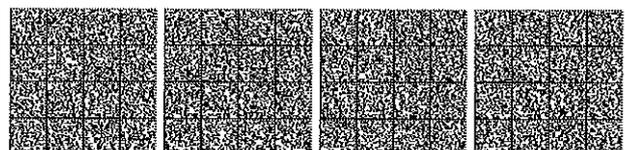


12. Soluzione conforme (*deemed to satisfy provision*): soluzione progettuale di immediata applicazione nei casi specificati, che garantisce il raggiungimento del collegato livello di prestazione.
- Nota Le soluzioni conformi sono soluzioni progettuali prescrittive che non richiedono ulteriori valutazioni tecniche (es. "La distanza di protezione è pari a 5 m.").
13. Soluzione alternativa (*alternative solution*): soluzione progettuale alternativa alle soluzioni conformi. Il progettista è tenuto a dimostrare il raggiungimento del collegato livello di prestazione impiegando uno dei *metodi di progettazione della sicurezza antincendio* ammessi.
- Nota Le soluzioni alternative sono soluzioni progettuali prestazionali che richiedono ulteriori valutazioni tecniche (es. "La distanza di separazione deve essere calcolata imponendo irraggiamento massimo dal focolare verso l'obiettivo pari a 12,6 kW/m<sup>2</sup>").
14. Soluzione in deroga: soluzione progettuale per la quale è richiesta l'attivazione del procedimento di deroga, così come previsto dalla normativa vigente. Il progettista è tenuto a dimostrare il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio impiegando uno dei *metodi di progettazione della sicurezza antincendio* ammessi.
15. Metodo di progettazione della sicurezza antincendio: metodo di progettazione specificato nel capitolo G.2 del presente documento.
16. Prodotto per uso antincendio: materiale, componente, dispositivo, apparecchio per il quale, in relazione alla valutazione del rischio connesso al suo impiego, è prevista una caratterizzazione delle prestazioni antincendio.

#### G.1.4

#### Normazione volontaria

1. Norma: una specifica tecnica adottata da un organismo di normazione riconosciuto, per applicazione ripetuta o continua, alla quale non è obbligatorio conformarsi, e che appartenga a una delle seguenti categorie:
  - a. norma internazionale: norma adottata da un organismo di normazione internazionale;
  - b. norma europea: norma adottata da un'organizzazione di normazione europea;
  - c. norma armonizzata: una norma europea adottata sulla base di una richiesta della Commissione ai fini dell'applicazione della legislazione dell'Unione sull'armonizzazione;
  - d. norma nazionale: norma adottata da un organismo di normazione nazionale.
2. Documento di normazione europea: qualsiasi altra specifica tecnica, diversa dalle norme europee, adottata da un'organizzazione europea di normazione per applicazione ripetuta o continua, alla quale non è obbligatorio conformarsi.
3. Progetto di norma: documento contenente il testo delle specifiche tecniche relative a una determinata materia, predisposto ai fini dell'adozione secondo la procedura di normazione pertinente, quale risulta dai lavori preparatori e qual è distribuito ai fini di inchiesta pubblica o commento.
4. Specifica tecnica (o documento tecnico): documento che prescrive i requisiti tecnici che un determinato prodotto, processo, servizio o sistema deve soddisfare.
5. Specifiche tecniche armonizzate: ai fini del CPR, le norme armonizzate e i documenti per la valutazione europea.
6. Documento per la valutazione europea: ai fini del CPR, un documento che è adottato dall'Organizzazione dei TAB ai fini del rilascio delle valutazioni tecniche europee.



7. Valutazione tecnica europea: ai fini del CPR, la valutazione documentata della prestazione di un prodotto da costruzione, in relazione alle sue caratteristiche essenziali, conformemente al rispettivo documento per la valutazione europea.

**G.1.5****Attività**

Nota: Nel testo il termine "attività" può essere riferibile anche ad "attività soggetta" ove ne risulti implicitamente il senso della indicazione normativa.

1. Attività soggetta: attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi di competenza del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.

Nota: Le attività soggette sono riportate nell'allegato I del D.P.R. 1 agosto 2011 n° 151.

2. Attività con valutazione del progetto: attività soggetta il cui progetto antincendio è valutato, anche in deroga, dal Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.

Nota Sono incluse nella definizione sia le attività soggette di categoria B o C dell'allegato III del DM 7 agosto 2012, per le quali è prevista la valutazione del progetto antincendio, che le attività soggette di categoria A, del medesimo allegato, nel caso in cui il progetto antincendio è sottoposto alla valutazione in deroga secondo le procedure previste dalla vigente normativa.

3. Attività senza valutazione del progetto: attività soggetta il cui progetto antincendio non è valutato, neanche in deroga, dal Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.

Nota Sono incluse nella definizione le attività soggette di categoria A dell'allegato III del DM 7 agosto 2012, non ricomprese nella definizione di cui al comma 2

4. Attività non normata: attività regolamentata dalla regola tecnica orizzontale.
5. Attività normata: attività provvista di regola tecnica verticale, regolamentata anche dalla regola tecnica orizzontale.
6. Attività esistente: attività in esercizio alla data di entrata in vigore della regola tecnica di riferimento.

**G.1.6****Soggetti**

1. Responsabile dell'attività: soggetto tenuto agli obblighi di prevenzione incendi per l'attività
2. Progettista: tecnico abilitato o professionista antincendio, incaricato dal responsabile dell'attività della progettazione, ai fini antincendio, dell'attività stessa o di specifici ambiti di essa.
3. Tecnico abilitato: professionista iscritto in albo professionale, che opera nell'ambito delle proprie competenze.
4. Professionista antincendio: tecnico abilitato iscritto negli appositi elenchi del Ministero dell'interno di cui all'articolo 16 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
5. Occupante: persona presente a qualsiasi titolo all'interno dell'attività.
6. Occupante con disabilità: occupante con limitazioni permanenti o temporanee alle capacità fisiche, mentali, sensoriali o motorie.
7. Soccorritore: componente di squadra di lotta all'incendio, opportunamente protetto ed addestrato a tale fine.



## G.1.7

## Geometria

1. Piano: superficie calpestable.
2. Piano di riferimento del compartimento: *piano* del luogo sicuro esterno verso cui avviene prevalentemente l'*esodo degli occupanti* del compartimento e da cui *accedono i soccorritori*. Se non è presente piano con tali caratteristiche, si considera il piano di *accesso dei soccorritori* con le migliori caratteristiche di operatività antincendio (Capitolo S.9). Per ogni compartimento è determinato un unico piano di riferimento, che generalmente corrisponde con la strada pubblica o privata di accesso. La determinazione del piano di riferimento del compartimento è riportata nel progetto.

Nota Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-3.

3. Quota di piano: dislivello tra il *piano* ed il relativo *piano di riferimento del compartimento* cui appartiene.

Nota Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-3.

4. Altezza antincendio: massima *quota dei piani* dell'attività. Sono esclusi i piani con presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. vani tecnici).

Nota Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-3.

5. Quota del compartimento: dislivello tra il piano del compartimento ed il relativo piano di riferimento. In caso di compartimento multipiano si assume il dislivello maggiore in *valore assoluto*. (es. per il piano *più elevato* di compartimento fuori terra, per il piano *più profondo* di compartimento interrato).

Nota Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-3.

6. Compartimento o piano fuori terra: compartimento o piano avente quota non negativa.
7. Compartimento o piano interrato: compartimento o piano avente quota negativa.
8. Superficie lorda di un ambito: superficie in pianta compresa entro il perimetro interno delle pareti delimitanti l'ambito.

Nota L'ambito può riferirsi all'intera attività o a parte di essa (piano, compartimento, area a rischio specifico...)

Nota Se l'ambito è multipiano o vi sono soppalchi si intende la somma delle superfici lorde di tutti i piani.

9. Superficie utile di un ambito: porzione di superficie di un ambito efficace ai fini della funzionalità richiesta.

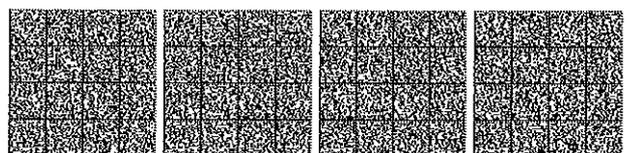
Nota Ad esempio, per *superficie utile delle aperture di ventilazione* si intende la superficie del varco misurata al netto di eventuali ostruzioni (es. telaio, grata, alette, ...).

10. Altezza media di un locale ( $h_m$ ): media pesata delle altezze  $h_i$  di un locale con la proiezione in pianta della porzione di superficie  $A_i$  della superficie di altezza  $h_i$ :

$$h_m = \frac{\sum_i h_i \cdot A_i}{\sum_i A_i} \quad \text{G.1-1}$$

Nota Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-2.

11. Distanza di sicurezza esterna: distanza minima misurata in pianta tra il perimetro di ciascun elemento pericoloso di un'attività ed i seguenti elementi esterni al confine dell'attività e da preservare:
  - a. i confini di aree edificabili,
  - b. il perimetro del più vicino fabbricato,
  - c. il perimetro di altre opere pubbliche o private.



12. Distanza di sicurezza interna: distanza minima misurata in pianta tra i perimetri dei vari elementi pericolosi di un'attività.
13. Distanza di protezione: distanza minima misurata in pianta tra il perimetro di ciascun elemento pericoloso di un'attività ed il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa.
14. Distanza di separazione: distanza di sicurezza interna, esterna o di protezione, a seconda dei casi.
15. Area di influenza di un elemento: area i cui confini sono ottenuti dalla traslazione (*offset*) su un piano di riferimento dei confini dell'elemento ad una distanza detta *raggio di influenza*  $r_{offset}$ .

Nota Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-1.

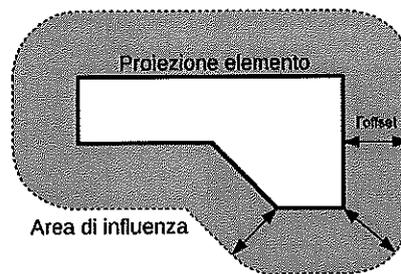


Illustrazione G.1-1: Costruzione dell'area di influenza di un elemento, in pianta

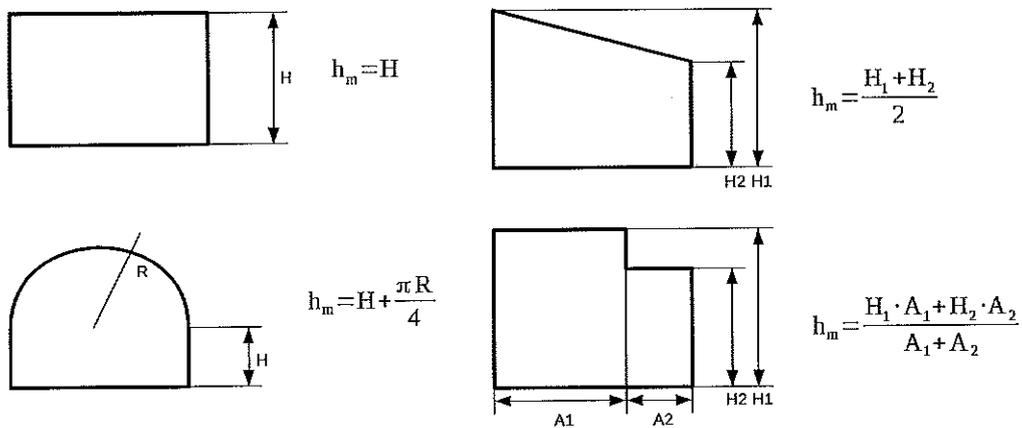


Illustrazione G.1-2: Esempi di determinazione dell'altezza media, in sezione



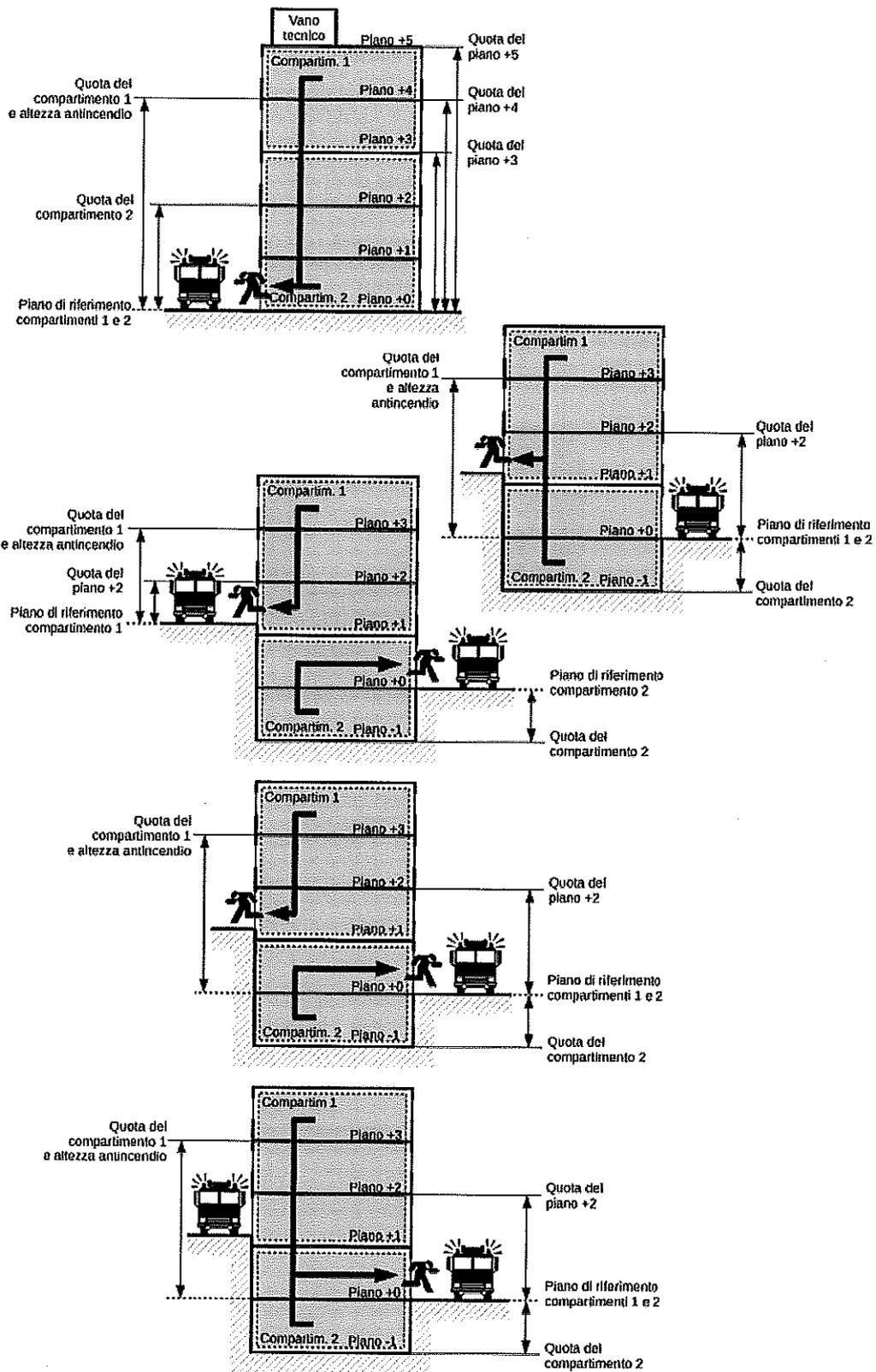
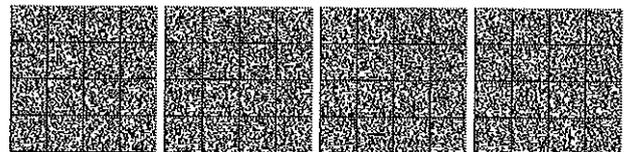


Illustrazione G.1-3: Esempi di altezza antincendio, quote di piano e di compartimento, in sezione



### G.1.8 Compartimentazione

1. Spazio a cielo libero: luogo esterno alle opere da costruzione non delimitato superiormente.
2. Spazio scoperto: spazio avente caratteristiche tali da contrastare *temporaneamente* la propagazione dell'incendio tra le eventuali opere da costruzione che lo delimitano.

Nota Le caratteristiche dello spazio scoperto si trovano nel capitolo S.3

3. Compartimento antincendio (o compartimento): parte dell'opera da costruzione organizzata per rispondere alle esigenze della sicurezza in caso di incendio e delimitata da prodotti o elementi costruttivi idonei a garantire, sotto l'azione del fuoco e per un dato intervallo di tempo, la resistenza al fuoco. Qualora non sia prevista alcuna compartimentazione, si intende che il compartimento coincida con l'intera opera da costruzione.

4. Filtro: compartimento antincendio nel quale la probabilità di innesco dell'incendio sia resa trascurabile, in particolare grazie all'assenza di inneschi efficaci ed al ridotto carico di incendio specifico  $q_f$  ammesso.

Nota Le caratteristiche del filtro si trovano nel capitolo S.3

5. Di tipo protetto( o protetto): qualificazione di un volume dell'attività costituente compartimento antincendio.

Nota Si riportano alcune esempi di applicazione della definizione: scala protetta, locale protetto, vano protetto, percorso protetto...

Nota Se non riferito ad un volume dell'attività, il termine assume altri significati, ad esempio soccorritore protetto, materiale protetto, elemento portante protetto, apertura protetta da ostruzione, ...

6. Di tipo a prova di fumo ( o a prova di fumo): locuzione che indica la capacità di un compartimento di limitare l'ingresso di fumo generato da incendio che si sviluppi in compartimenti comunicanti.

Nota Si riportano alcuni esempi di applicazione della definizione: scala a prova di fumo, vano a prova di fumo, percorso a prova di fumo, ...

7. Di tipo esterno (o esterno): qualificazione di una porzione dell'attività esterna all'opera da costruzione, con caratteristiche tali da contrastare temporaneamente la propagazione dell'incendio proveniente dall'opera da costruzione.

Nota Si riportano alcuni esempi di applicazione della definizione: scala esterna, percorso esterno, ...

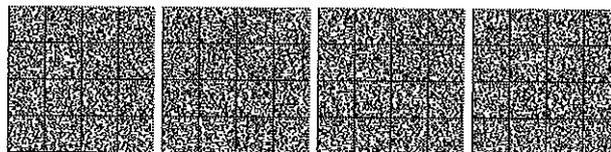
8. Intercapedine antincendio: vano di distacco, adeguatamente dimensionato per l'aerazione, la ventilazione o lo smaltimento dei prodotti della combustione, superiormente delimitato da spazio scoperto e longitudinalmente delimitato da muri perimetrali (con o senza aperture) appartenenti all'opera da costruzione servita e da terrapieno o da muri di altra opera da costruzione, aventi pari resistenza al fuoco.



## G.1.9

## Esodo

1. Sistema d'esodo: insieme delle *misure antincendio* di salvaguardia della vita che consentono agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro in caso d'incendio.
2. Luogo sicuro: luogo esterno alle costruzioni nel quale non esiste pericolo per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano in caso di incendio.  
Nota Le caratteristiche del *Luogo sicuro* si trovano nel capitolo S.4
3. Luogo sicuro temporaneo: luogo interno o esterno alle costruzioni nel quale non esiste pericolo imminente per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano in caso di incendio. Da ogni luogo sicuro temporaneo gli occupanti devono poter raggiungere un luogo sicuro.  
Nota Le caratteristiche del *Luogo sicuro temporaneo* si trovano nel capitolo S.4
4. Spazio calmo: luogo sicuro temporaneo ove gli occupanti possono attendere *assistenza* per completare l'esodo verso luogo sicuro.  
Nota Se lo spazio calmo è contiguo e comunicante con una via d'esodo, non deve costituire intralcio alla fruibilità delle vie di esodo e deve garantire la permanenza in sicurezza degli occupanti in attesa dei soccorsi.
5. Affollamento: numero massimo ipotizzabile di occupanti.
6. Densità di affollamento: numero massimo di occupanti assunto per unità di superficie lorda dell'*ambito* di riferimento (persone/m<sup>2</sup>).
7. Via d'esodo (o via d'emergenza): percorso senza ostacoli al deflusso appartenente al sistema d'esodo, che consente agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro dal luogo in cui si trovano.
8. Via d'esodo orizzontale: porzione di via d'esodo a quota costante o con pendenza non superiore al 5% .  
Nota es. corridoi, porte, uscite, ....
9. Via d'esodo verticale: porzione di via d'esodo che consente agli occupanti variazioni di quota con pendenza superiore al 5%.  
Nota es. scale, rampe, ....
10. Corridoio cieco (o *cul-de-sac*): porzione di via d'esodo da cui è possibile l'esodo in un'unica direzione.  
Nota Il corridoio cieco termina nel punto in cui diventa possibile l'esodo in più di una direzione, indipendentemente dai luoghi sicuri temporanei eventualmente attraversati dalla via d'esodo. Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-4.
11. Scala d'esodo: scala appartenente al sistema d'esodo.
12. Rampa d'esodo: rampa, anche carrabile, appartenente al sistema d'esodo.
13. Percorso d'esodo: passaggio di comunicazione facente parte di via d'esodo orizzontale che conduce dall'uscita dei locali dedicati all'attività fino all'uscita di piano o all'uscita finale.  
Nota Ad esempio, il percorso d'esodo è costituito da corridoi, atri, filtri, ...
14. Uscita finale (o uscita d'emergenza): varco del sistema di esodo che immette in luogo sicuro.
15. Lunghezza d'esodo: distanza che ciascun occupante deve percorrere lungo una via d'esodo dal luogo in cui si trova fino ad un *luogo sicuro temporaneo* o ad un *luogo sicuro*. La lunghezza d'esodo è valutata con il metodo del filo teso senza tenere conto degli arredi mobili.  
Nota Qualora ciascuna via d'esodo attraversi più luoghi sicuri temporanei fino a giungere al luogo sicuro di destinazione, si considera la distanza effettiva percorsa per raggiungere il primo dei luoghi sicuri temporanei attraversati dalla via d'esodo. Si riportano esempi nell'illustrazione G.1-4.

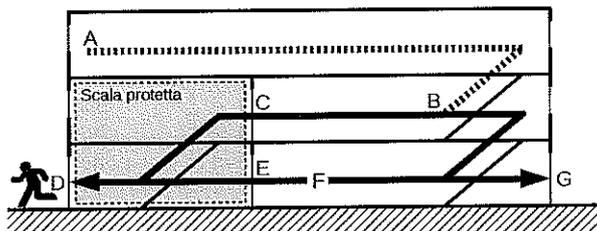


Nota Nel caso di un edificio servito da almeno due vie d'esodo verticali indipendenti, ciascun piano autonomamente compartimentato è considerato *luogo sicuro temporaneo* per gli altri piani ed anche per le vie d'esodo verticali protette. Pertanto la lunghezza d'esodo da ogni punto interno alle vie d'esodo verticali può terminare all'accesso del piano sottostante.

- 16. Larghezza della via d'esodo: larghezza minima, dal piano di calpestio fino all'altezza di 2 m, misurata deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti con esclusione degli estintori e valutata lungo tutto il percorso. Tra gli elementi sporgenti non vanno considerati i corrimano e i dispositivi di apertura delle porte con sporgenza non superiore ad 80 mm.
- 17. Larghezza unitaria delle vie d'esodo (o larghezza unitaria): indice quantitativo della potenzialità di una via d'esodo in relazione al profilo di rischio  $R_{vita}$  dell'attività. È convenzionalmente espressa dalla larghezza in millimetri necessaria all'esodo di un singolo occupante (mm/persona).
- 18. Esodo simultaneo: modalità di esodo che prevede lo spostamento contemporaneo degli occupanti fino a luogo sicuro.

Nota L'attivazione della procedura di esodo segue immediatamente la rivelazione dell'incendio oppure è differita dopo verifica da parte degli occupanti dell'effettivo innesco dell'incendio.

- 19. Esodo per fasi: modalità di esodo di una struttura organizzata con più compartimenti, in cui l'evacuazione degli occupanti fino a luogo sicuro avviene in successione dopo l'evacuazione del compartimento di primo innesco. Si attua con l'ausilio di *misure antincendio* di protezione attiva, passiva e gestionali.
- 20. Esodo orizzontale progressivo: modalità di esodo che prevede lo spostamento degli occupanti dal compartimento di primo innesco in un compartimento adiacente capace di contenerli e proteggerli fino a quando l'incendio non sia estinto o fino a che non si proceda ad una successiva evacuazione verso luogo sicuro.
- 21. Protezione sul posto: modalità di esodo che prevede la protezione degli occupanti nel compartimento in cui si trovano.



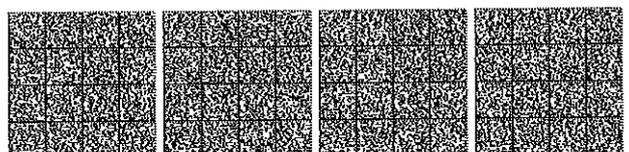
Via d'esodo	Lunghezze d'esodo	Corridoio cieco
ABCD	ABC	AB
ABG	ABG	AB
FED	FE	Nessuno
FG	FG	Nessuno

Illustrazione G.1-4: Esempi di lunghezza d'esodo e corridoio cieco, in sezione.

G.1.10

Gestione della sicurezza antincendio

- 1. Gestione della sicurezza antincendio (GSA): misura finalizzata alla gestione di un'attività in condizioni di sicurezza, sia in fase di esercizio che in fase di emergenza, attraverso l'adozione di una struttura organizzativa che prevede ruoli, compiti, responsabilità e procedure.



**G.1.11 Opere e prodotti da costruzione**

1. Opere da costruzione: edifici ed opere civili ed industriali.
2. Prodotto da costruzione: qualsiasi prodotto o kit fabbricato e immesso sul mercato per essere incorporato permanentemente in opere da costruzione o in parti di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere da costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse.
3. Uso previsto: l'uso previsto del prodotto da costruzione come definito nella specifica tecnica armonizzata applicabile.
4. Elemento costruttivo: parte o elemento di opere da costruzione, composto da uno o più prodotti da costruzione.
5. Kit: un prodotto da costruzione immesso sul mercato da un singolo fabbricante come insieme di almeno due componenti distinti che devono essere assemblati per essere installati nelle opere da costruzione.
6. Caratteristiche essenziali: le caratteristiche del prodotto da costruzione che si riferiscono ai requisiti di base delle opere da costruzione come definiti nel CPR.
7. Prestazione di un prodotto da costruzione: la prestazione in relazione alle caratteristiche essenziali pertinenti, espressa in termini di livello, classe o mediante descrizione.
8. Campo di applicazione diretta del risultato di prova: ambito, previsto dallo specifico metodo di prova e riportato nel rapporto di classificazione, delle limitazioni d'uso e delle possibili modifiche apportabili al campione che ha superato la prova, tali da non richiedere ulteriori valutazioni, calcoli o approvazioni per l'attribuzione del risultato conseguito.
9. Campo di applicazione estesa del risultato di prova: ambito, non compreso tra quelli previsti nel campo di applicazione diretta del risultato di prova, definito da specifiche norme di estensione.
10. Laboratorio di prova: il laboratorio, notificato alla Commissione UE, che effettua prove su prodotti aventi specifici requisiti, ai fini dell'apposizione della marcatura CE, in riferimento al CPR; i laboratori della DCPST e i laboratori italiani autorizzati ai sensi del decreto del Ministro dell'interno 26 marzo 1985; i laboratori di uno degli altri Stati della Unione europea o di uno degli Stati contraenti l'accordo SEE e la Turchia, cui viene riconosciuta l'indipendenza e la competenza previsti dalla norma EN ISO/CEI 17025 o da equivalenti garanzie riconosciute in uno degli Stati stessi.
11. Elemento chiave: elemento dalla cui stabilità dipende la stabilità del rimanente aggregato strutturale. Il collasso di un elemento chiave determina un danneggiamento strutturale ritenuto sproporzionato.
12. Robustezza: attitudine di una struttura a resistere ad azioni eccezionali (es. esplosioni, ...) senza che si determinino danneggiamenti sproporzionati rispetto alla causa.

**G.1.12 Resistenza al fuoco**

1. Resistenza al fuoco: una delle *misure antincendio* di protezione da perseguire per garantire un adeguato livello di sicurezza di un'opera da costruzione in condizioni di incendio. Essa riguarda la capacità portante in caso di incendio, per una struttura, per una parte della struttura o per un elemento strutturale nonché



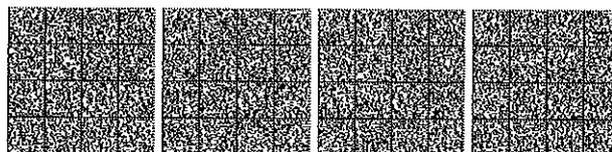
- la capacità di compartimentazione in caso di incendio per gli elementi di separazione strutturali (es. muri, solai, ...) e non strutturali (es. porte, divisori, ...).
2. Capacità portante in caso di incendio: attitudine della struttura, di una parte della struttura o di un elemento strutturale, a conservare una sufficiente resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco, tenendo conto delle altre azioni agenti.
  3. Capacità di compartimentazione in caso d'incendio: attitudine di un elemento costruttivo a conservare, sotto l'azione del fuoco, un sufficiente isolamento termico ed una sufficiente tenuta ai fumi e ai gas caldi della combustione, nonché tutte le altre prestazioni se richieste.
  4. Carico di incendio: potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali. Limitatamente agli elementi strutturali di legno, è possibile considerarne il contributo tenendo conto del fatto che gli stessi devono altresì garantire la conseguente resistenza al fuoco. Tale contributo deve essere determinato tramite consolidati criteri di interpretazione del fenomeno. Il carico di incendio è espresso in MJ; convenzionalmente 1 MJ è assunto pari a 0,057 kg di legna equivalente.
  5. Carico d'incendio specifico: carico di incendio riferito all'unità di superficie lorda di piano, espresso in MJ/m<sup>2</sup>.
  6. Carico d'incendio specifico di progetto: carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento antincendio e dei fattori relativi alle *misure antincendio* presenti. Esso costituisce la grandezza di riferimento per le valutazioni della resistenza al fuoco delle opere da costruzione.
  7. Classe di resistenza al fuoco: intervallo di tempo espresso in minuti, definito in base al carico di incendio specifico di progetto, durante il quale il compartimento antincendio garantisce la resistenza al fuoco. È riferita ad una curva di incendio nominale.
  8. Incendio convenzionale di progetto: incendio definito attraverso una curva di incendio che rappresenta l'andamento, in funzione del tempo, della temperatura media dei gas di combustione nell'intorno della superficie degli elementi costruttivi. La curva di incendio di progetto può essere:
    - a. nominale: curva adottata per la classificazione delle opere da costruzione e per le verifiche di resistenza al fuoco di tipo convenzionale;
    - b. naturale: curva determinata in base a modelli d'incendio e a parametri fisici che definiscono le variabili di stato all'interno del compartimento antincendio.
  9. Incendio localizzato: focolaio d'incendio che interessa una zona limitata del compartimento antincendio, con sviluppo di calore concentrato in prossimità degli elementi costruttivi posti superiormente al focolaio o immediatamente adiacenti.
  10. Fascicolo tecnico (per la resistenza al fuoco): documento predisposto dal Produttore in caso di variazioni del prodotto o dell'elemento costruttivo classificato, non previste dal campo di diretta applicazione del risultato di prova.
  11. Elementi non portanti di opere da costruzione: elementi strutturali che, nella combinazione di carico eccezionale per le verifiche strutturali antincendio, così come da NTC, sono sottoposti al solo peso proprio ed all'azione termica dovuta all'esposizione al fuoco. Fanno eccezione quegli elementi che concorrono alla



- definizione del metodo di analisi strutturale (es. controventi verticali nei telai a nodi fissi).
12. Elementi strutturali principali: elementi strutturali il cui cedimento per effetto dell'incendio comprometta almeno una delle seguenti capacità:
    - a. capacità portante degli altri elementi strutturali della costruzione in condizioni di incendio;
    - b. efficacia di elementi costruttivi di compartimentazione;
    - c. funzionamento dei sistemi di protezione attiva;
    - d. esodo in sicurezza degli occupanti;
    - e. sicurezza dei soccorritori.
  13. Elementi strutturali secondari: tutti gli elementi strutturali non *principali*.

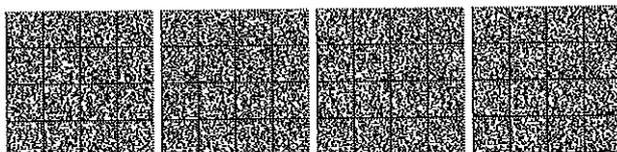
**G.1.13****Reazione al fuoco**

1. Reazione al fuoco: una delle *misure antincendio* di protezione da perseguire per garantire un adeguato livello di sicurezza in condizione di incendio ed in particolare nella fase di prima propagazione dell'incendio (*pre-flashover*). Essa esprime il comportamento di un materiale che, con la sua decomposizione, partecipa al fuoco al quale è stato sottoposto in specifiche condizioni.
2. Classe di reazione al fuoco: grado di partecipazione di un materiale (o di un prodotto) al fuoco al quale è stato sottoposto; viene attribuita a seguito di prove normalizzate tramite cui valutare specifici parametri o caratteristiche, che concorrono a determinarne il grado di partecipazione all'incendio.
3. Materiale: il componente o i componenti variamente associati che possono partecipare alla combustione in dipendenza della propria natura chimica e delle effettive condizioni di messa in opera/applicazione per l'utilizzo finale.
4. Materiale incombustibile: materiale che non partecipa o contribuisce in maniera non significativa all'incendio, indipendentemente dalle sue condizioni di utilizzo finale.
5. Materiale isolante: manufatto commercializzato come tale, individuabile tramite la sua denominazione commerciale.
6. Componente isolante: nei materiali isolanti è l'elemento, o l'insieme di elementi, che hanno come funzione specifica quella di isolare.
7. Condizione finale di applicazione: applicazione o messa in opera effettiva di un prodotto o materiale, in relazione a tutti gli aspetti che influenzano il comportamento di tale prodotto in diverse condizioni di incendio. Include aspetti quali orientamento, posizione in relazione ad altri prodotti adiacenti (tipologia di substrato, formante una cavità con un substrato, ...) e metodo di fissaggio (incollato, agganciato in maniera meccanica o semplicemente a contatto).



**G.1.14****Protezione attiva**

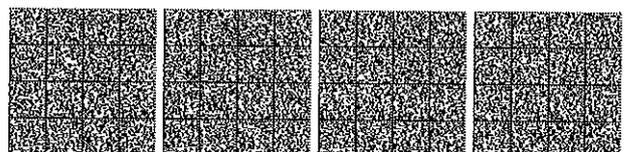
1. Impianto o sistema di protezione attiva contro l'incendio: impianto di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio, impianto di estinzione o controllo dell'incendio di tipo automatico o manuale ed impianto di controllo del fumo e del calore.
2. Impianto di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio (IRAI): Impianto in grado di rivelare un incendio quanto prima possibile e di lanciare l'allarme al fine di attivare le misure antincendio tecniche (impianti automatici di controllo o estinzione dell'incendio, compartimentazione, evacuazione dei fumi e del calore, ...) e procedurali (piano e procedure di emergenza e di esodo) progettate e programmate in relazione all'incendio rivelato ed all'area ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all'intera attività sorvegliata. Tale impianto può comprendere i sistemi di diffusione vocale degli allarmi in emergenza.
3. Impianto di estinzione o controllo dell'incendio (automatico o manuale): impianto antincendio in grado di erogare l'agente estinguente secondo appropriate configurazioni.
4. Sistema per l'evacuazione di fumo e calore( o impianto di controllo del fumo e del calore) (SEFC): Sistema o impianto destinato ad assicurare, in caso di incendio, l'evacuazione controllata dei fumi e dei gas caldi.
5. Rete di idranti (RI): impianto di estinzione dell'incendio, a funzionamento manuale, progettato per contrastare gli effetti dell'incendio, in grado di erogare acqua da appositi apparecchi di erogazione.
6. Apparecchio di erogazione della rete di idranti(o erogatore): dispositivo antincendio, permanentemente collegato ad un sistema di tubazioni fisse, utilizzato per l'erogazione idrica, quali: idrante a colonna soprasuolo, idrante sottosuolo, idrante a muro e naspo.
7. Attacco di mandata per autopompa: dispositivo costituito almeno da una valvola di intercettazione ed una di non ritorno, dotato di uno o più attacchi unificati per tubazioni flessibili antincendio. Svolge la funzione di alimentazione idrica sussidiaria dell'impianto.
8. Estintore d'incendio (o estintore): apparecchio contenente un agente estinguente che può essere espulso per effetto della pressione interna e diretto su un incendio.
9. Capacità estinguente di un estintore (o capacità estinguente): sigla alfanumerica indicante la capacità di un estintore di spegnere fuochi standard in condizioni stabilite dalla norma di prova, caratterizzandone la prestazione antincendio convenzionale dello stesso.
10. Capacità estinguente totale: somma delle capacità estinguenti della stessa classe di due o più estintori posti a protezione di un compartimento o di una sorgente di rischio specifico.
11. Sistema di allarme vocale per scopi di emergenza (EVAC): impianto destinato principalmente a diffondere informazioni vocali per la salvaguardia della vita durante un'emergenza.
12. Specifica d'impianto: documento di sintesi dei dati tecnici che descrivono le prestazioni dell'impianto di protezione attiva contro l'incendio, le sue caratteristiche dimensionali (es. portate specifiche, pressioni operative, caratteristiche e durata dell'alimentazione dell'agente estinguente, estensione dettagliata



- dell'impianto, ...) e le caratteristiche dei componenti da impiegare nella sua realizzazione (es. tubazioni, erogatori, sensori, riserve di agente estinguente, aperture di evacuazione, aperture di afflusso, ...). La specifica comprende il richiamo della norma di progettazione che si intende applicare, la classificazione del livello di pericolosità, ove previsto, lo schema a blocchi e gli schemi funzionali dell'impianto che si intende realizzare, nonché l'attestazione dell'idoneità in relazione al pericolo di incendio presente nell'attività.
13. Modifica sostanziale dell'impianto : trasformazione della tipologia originale dell'impianto di protezione attiva contro l'incendio o ampliamento della sua dimensione tipica oltre il 50% dell'originale, ove non diversamente definito da specifica regolamentazione o norma;
  14. Tipologia originale dell'impianto : natura dell'impianto di protezione attiva contro l'incendio o dell'agente estinguente utilizzato;
  15. Dimensione tipica dell'impianto:
    - i. per la rete idranti si applica quanto riportato dalla norma adottata dall'Ente di normazione nazionale;

Nota:L'elenco, non esaustivo, delle norme adottate dall'ente di normazione nazionale e reperibile nel paragrafo S.6.9.

    - ii. per gli impianti di rivelazione ed allarme incendio s'intende il numero di rivelatori automatici o di punti di segnalazione manuale;
    - iii. per gli impianti di estinzione o controllo si intende il numero di erogatori;
    - iv. per gli impianti di estinzione di tipo speciale (ad esempio estinguenti gassosi, schiuma, polvere, ecc.) si intende la quantità di agente estinguente;
    - v. per gli impianti di controllo del fumo e del calore si intende la superficie utile totale di evacuazione per i sistemi di evacuazione naturale e la portata volumetrica aspirata per i sistemi di evacuazione forzata.
  16. Regola dell'arte: stadio dello sviluppo raggiunto in un determinato momento storico dalle capacità tecniche relative a prodotti, processi o servizi, basato su comprovati risultati scientifici, tecnologici o sperimentali. Fermo restando il rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari applicabili, la presunzione di regola dell'arte è riconosciuta, di prassi, alle norme adottate da Enti di normazione nazionali, europei o internazionali.
  17. Progetto dell'impianto: insieme dei documenti indicati dalla norma assunta a riferimento per la progettazione di un nuovo impianto di protezione attiva contro l'incendio o di modifica sostanziale di un impianto esistente. Il progetto deve includere, in assenza di specifiche indicazioni della norma, almeno gli schemi e i disegni planimetrici dell'impianto, nonché una relazione tecnica comprendente i calcoli di progetto, ove applicabili, e la descrizione dell'impianto, con particolare riguardo alla tipologia ed alla caratteristica dei materiali e dei componenti da utilizzare ed alle prestazioni da conseguire;
  18. Manuale d'uso e manutenzione dell'impianto: documentazione, redatta in lingua italiana, che comprende le istruzioni necessarie per la corretta gestione dell'impianto di protezione attiva contro l'incendio e per il mantenimento in efficienza dei suoi componenti. Le istruzioni sono predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto, anche sulla base dei dati forniti dai fabbricanti dei componenti installati



**G.1.15****Operatività antincendio**

1. Colonna a secco: installazione di lotta contro l'incendio ad uso dei Vigili del fuoco, realizzata con una tubazione rigida metallica, che percorre verticalmente le opere da costruzione, di norma all'interno di ciascuna via d'esodo verticale.



**G.1.16 Aree a rischio specifico**

1. Area a rischio specifico: porzioni dell'attività caratterizzate da rischio di incendio sostanzialmente differente rispetto a quello tipico dell'attività.

Nota L'individuazione delle aree a rischio specifico è effettuata dal progettista secondo i criteri del capitolo V.1 ovvero è riportata nella regole tecniche verticali.

**G.1.17 Sostanze e miscele pericolose**

1. Sostanza o miscela pericolosa: sostanza o miscela classificata come pericolosa ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio (*Classification, Labelling and Packaging- CLP*) delle sostanze e delle miscele.

**G.1.18 Atmosfere esplosive**

1. Esplosione: reazione rapida di ossidazione o di decomposizione che produce un aumento della temperatura, della pressione o di entrambe simultaneamente.
2. Atmosfera esplosiva: una miscela con l'aria, a condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o di polveri in cui, dopo l'accensione, la combustione si propaga nell'insieme della miscela incombusta.
3. Condizioni atmosferiche: condizioni nelle quali la concentrazione di ossigeno nell'atmosfera è approssimativamente del 21% e che includono variazioni di pressione e temperatura al di sopra e al di sotto dei livelli di riferimento, denominate condizioni atmosferiche normali (pressione pari a 101325 Pa, temperatura pari a 293 K), purché tali variazioni abbiano un effetto trascurabile sulle proprietà esplosive della sostanza infiammabile o combustibile.
4. Limite inferiore di esplosività (LEL, *Lower Explosive Limit*): concentrazione in aria di gas, vapore, nebbia infiammabile o polvere, al disotto della quale non si formerà un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas.
5. Limite superiore di esplosività (UEL, *Upper Explosive Limit*): concentrazione in aria di gas, vapore o nebbia infiammabile, al disopra della quale non si formerà un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas.
6. Campo di esplosività: concentrazioni in aria di gas comprese fra il limite inferiore di esplosività ed il limite superiore di esplosività.
7. Temperatura di infiammabilità: la più bassa temperatura di un liquido alla quale, in condizioni specifiche normalizzate, il liquido emette vapori in quantità sufficiente a formare con l'aria una miscela in grado di accendersi.
8. Temperatura di accensione di un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas: minima temperatura di una superficie riscaldata alla quale, in condizioni specificate in accordo alla IEC 60070-4, avviene l'accensione di una sostanza infiammabile allo stato di gas o vapore in miscela con aria.
9. Energia minima di innesco: (MIE, *Minimum Ignition Energy*): la più bassa energia elettrica immagazzinata in un condensatore che, al momento della scarica, è sufficiente per provocare l'accensione dell'atmosfera più infiammabile in condizioni di prova specificate.
10. Limite di concentrazione di ossigeno (LOC), anche denominato come Minima Concentrazione di Ossigeno (MOC, *Minimum Oxygen Concentration*): rappresenta la concentrazione limite di ossigeno in una atmosfera esplosiva al di sotto



della quale non ha luogo la combustione, indipendentemente dalla concertazione della sostanza combustibile.

11. Temperatura di accensione degli strati di polvere: la più bassa temperatura di una superficie calda alla quale si verifica l'accensione di uno strato di polvere di spessore specificato su una superficie calda.
12. Temperatura di accensione di uno strato di polvere: la più bassa temperatura di una parete calda interna ad un forno alla quale si verifica l'accensione di una nube di polvere nell'aria contenuta al suo interno.
13. Vent: porzione non strutturale dell'opera da costruzione o sistema costruttivo con la funzione di limitare la sovrappressione limitando il danneggiamento strutturale.
14. Venting: è la strategia di riduzione del danno da esplosione mediante adozione di vent.
15. Grado di sicurezza equivalente: livello di efficacia di un mezzo di protezione contro il manifestarsi di un evento pericoloso (es. presenza di una sostanza infiammabile, sua accumulazione nell'ambiente, sua miscelazione con aria, oppure il contatto con fenomeni innescenti).

Il grado di sicurezza equivalente di più mezzi di protezione in serie, tra di loro indipendenti da cause comuni di inefficacia, ne indica il livello di efficacia contro il manifestarsi dell'evento pericoloso ed è la somma dei gradi di sicurezza dei singoli mezzi di protezione.

Nota Rappresenta il numero di barriere indipendenti finalizzate alla riduzione del rischio di esplosione.

16. Funzionamento normale: è lo stato in cui si trovano apparecchi, sistemi di protezione e componenti che svolgono la loro funzione prevista all'interno dei rispettivi parametri di progettazione.

Nota Emissioni minime di materiale infiammabile possono far parte del funzionamento normale. Si considerano emissioni minime, per esempio, il rilascio di sostanze da organi di tenuta basati sull'azione umettante del fluido pompato. Guasti che richiedono la riparazione o l'arresto (es. la rottura dei giunti di una pompa, delle guarnizioni a flangia o perdite di sostanze causate da incidenti) non sono considerati parte del funzionamento normale.

17. Disfunzione: Apparecchi, sistemi di protezione e componenti che non sono in funzionamento normale (che non svolgono la funzione prevista).

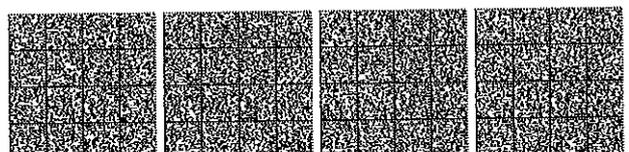
Nota Una disfunzione può accadere per diverse ragioni, tra cui: la variazione di una caratteristica o di una dimensione del materiale o del pezzo lavorato, il guasto di uno o più elementi costitutivi di apparecchi, sistemi di protezione e componenti, per effetto di disturbi di origine esterna (es. urti, vibrazioni, campi elettromagnetici), per un errore o un'imperfezione nella progettazione (es. errori nel software), per effetto di un disturbo dell'alimentazione di energia o di altri servizi; per la perdita di controllo da parte dell'operatore (specialmente per le macchine a funzionamento manuale).

18. Disfunzione prevista: disfunzione (es. disturbi o guasti) dell'apparecchio che si verificano normalmente.
19. Disfunzione rara: tipo di disfunzione che si sa che può accadere, ma solo in rari casi. Due disfunzioni previste indipendenti che separatamente non creerebbero il pericolo di accensione, ma che in combinazione creano il pericolo di accensione, sono considerate una singola disfunzione rara.

### G.1.19

#### Alimentazioni elettriche

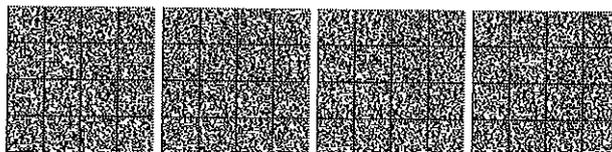
1. Alimentazione di emergenza: alimentazione di sicurezza o di riserva.
2. Alimentazione di sicurezza: alimentazione destinata agli impianti significativi ai fini della gestione dell'emergenza, quali ad esempio illuminazione antipánico, pompe antincendio, sistemi estrazione fumo ecc.



3. Alimentazione di riserva: alimentazione che consente di continuare il normale esercizio dell'attività senza sostanziali cambiamenti.

**G.1.20****Ascensori**

1. Ascensore antincendio: ascensore installato principalmente per uso di passeggeri, munito di ulteriori protezioni, comandi e segnalazioni che lo rendono in grado di essere impiegato sotto il controllo diretto dei Vigili del fuoco in caso di incendio.
2. Ascensore di soccorso: ascensore utilizzabile in caso di incendio, installato esclusivamente per il trasporto delle attrezzature di servizio antincendio ed, eventualmente, per l'evacuazione di emergenza degli occupanti.
3. Atrio protetto: compartimento protetto dall'incendio che fornisce un accesso protetto dall'area di utilizzo dell'edificio verso gli ascensori antincendio.



**G.1.21****Ingegneria della sicurezza antincendio**

1. Ingegneria della sicurezza antincendio (metodo prestazionale, *fire safety engineering* - FSE): applicazione di principi ingegneristici, di regole e di giudizi esperti basati sulla valutazione scientifica del fenomeno della combustione, degli effetti dell'incendio e del comportamento umano, finalizzati alla tutela della vita umana, alla protezione dei beni e dell'ambiente, alla quantificazione dei rischi di incendio e dei relativi effetti ed alla valutazione analitica delle misure antincendio ottimali, necessarie a limitare entro livelli prestabiliti le conseguenze dell'incendio, secondo le indicazioni del capitolo M.1.
2. Scenario di incendio: descrizione completa ed univoca dell'evoluzione dell'incendio in relazione ai suoi tre aspetti fondamentali: focolare, attività ed occupanti.
3. ASET (*available safe escape time*): intervallo di tempo calcolato tra l'innesco dell'incendio ed il momento in cui le condizioni ambientali nell'attività diventano tali da rendere gli occupanti *incapaci* di porsi in salvo raggiungendo o permanendo in un luogo sicuro.
4. RSET (*required safe escape time*): intervallo di tempo calcolato tra l'innesco dell'incendio ed il momento in cui gli occupanti dell'attività raggiungono un luogo sicuro.
5. PTAT (*Pre-travel activity time*): tempo impiegato dagli occupanti per attività svolte prima di avviare il movimento d'esodo.



**G.1.22 Tolleranze**

1. Tolleranza: differenza in valore assoluto tra la misurazione effettuata in sito e la corrispondente misura progettuale.

Nota Ad esempio: larghezza vano di progetto 120 cm, larghezza vano eseguito 122 cm, tolleranza 2 cm. La tolleranza non deve essere confusa con la precisione dello strumento impiegato per la misura. Per definizione, la tolleranza non può essere già impiegata in fase progettuale

2. Tolleranza ammissibile: valore ammissibile della tolleranza stabilito in forza di una norma o di una regola tecnica o, in assenza, dal progettista.
3. Valori delle tolleranze ammissibili: salvo indicazioni specifiche da parte di norme, specificazioni tecniche o regole tecniche, le tolleranze ammissibili per le misure di vario tipo, ai fini dell'applicazione del presente documento, sono riportate in tabella G.1-1.

Grandezza misurata		Tolleranza ammissibile
Lunghezza	≤ 2,40 m	±5%
	per la porzione eccedente la lunghezza di 2,40 m	±2%
Superficie, volume, illuminamento, tempo, massa, temperatura, portata		±5%
Pressione		±5%
<i>Si intendono le grandezze definite nel Sistema internazionale di misura</i>		

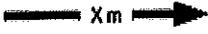
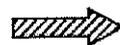
Tabella G.1-1: Tolleranze ammissibili per grandezza misurata



## G.1.23

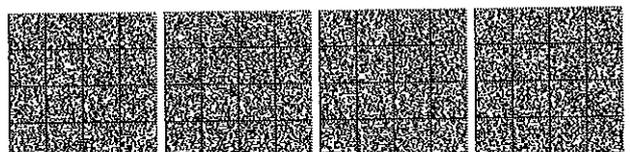
## Simboli grafici

1. Le tabelle G.1-2 ed G.1-3 riportano i simboli grafici riferibili a misure antincendio, da adottarsi nell'esecuzione degli elaborati tecnici.
2. Qualora sia necessario impiegare ulteriore simbologia per elementi ritenuti significativi ai fini della sicurezza antincendio, tale simbologia deve essere chiaramente riportata nella legenda degli elaborati tecnici.

Tipologia	Simbolo	Descrizione
Elementi costruttivi e relative aperture		Porta resistente al fuoco. Per tali porte la sporgenza indica il verso di apertura [1].
Distanziamenti		Distanza di separazione [2]
Vie d'esodo		Porzione della via di esodo verso l'alto
		Porzione della via di esodo orizzontale
		Porzione della via di esodo verso il basso
Estintori		Estintore portatile [3]
		Estintore carrellato [3]
Sistemi idrici antincendio		Naspo
		Idrante a muro
		Idrante sottosuolo [4]
		Idrante a colonna soprassuolo [4]
		Attacco di mandata per autopompa [5]

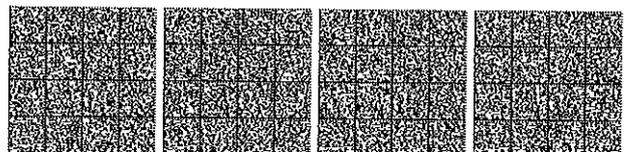
[1] Accanto al simbolo grafico devono indicarsi il simbolo e la classe di resistenza al fuoco (es. EI 120-S<sub>a</sub>)  
 [2] Deve essere specificato, anche tramite colori, se la distanza è esterna, interna o di protezione  
 [3] Accanto al simbolo grafico devono essere indicate le classi di spegnimento dell'estintore.  
 [4] Accanto al simbolo grafico devono essere indicati il diametro e il numero degli attacchi di uscita.  
 [5] Accanto al simbolo grafico deve essere indicato il numero degli attacchi di immissione.

Tabella G.1-2: Simboli grafici



Tipologia	Simbolo	Descrizione
Sistemi di segnalazione		Pulsante di allarme
		Rivelatore di incendio (o rivelatore) [1]
Impianti fissi di estinzione		Erogatore di impianto ad attivazione automatica [2]
		Erogatore di impianto ad attivazione manuale [2]
<p>[1] All'interno del cerchio deve essere riportato il simbolo del tipo di rivelatore  [2] All'interno del cerchio e del quadrato deve essere riportato un simbolo rappresentativo della sostanza estinguente ( da richiamare in legenda)</p>		

Tabella G.1-3: Simboli grafici



**G.1.24 Sigle e linguaggio****G 1.24.1 Sigle**

1. Nel documento sono state adottate le seguenti sigle:

1. ASET: Tempo disponibile per l'esodo, *Available Safe Egress Time*.
2. ATEX: Atmosfere esplosive, *ATmosphères Explosibles*.
3. CE: Comunità Europea, *Communauté Européenne*
4. CPD: Direttiva Prodotti da Costruzione. Direttiva del Consiglio del 21 dicembre 1988 n. 89/106/CEE.
5. CFD: Fluidodinamica computazionale, metodologia di risoluzione numerica delle equazioni della fluidodinamica, *Computational Fluid Dynamics*.
6. CPR: Regolamento Prodotti da Costruzione. Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011.
7. DCPST: Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del Dipartimento dei Vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile del Ministero dell'interno.
8. ESFR: Early Suppression Fast Response: sistema sprinkler avente la possibilità di conseguire la soppressione dell'incendio
9. EVAC: *Sistema di allarme vocale per scopi di emergenza*.
10. FED: *Frazione di dose efficace, Fractional Effective Dose*.
11. FEC: *Frazione di concentrazione efficace, Fractional Effective Concentration*.
12. FSE: *Ingegneria della sicurezza antincendio, Fire Safety Engineering*.
13. GSA: *Gestione della sicurezza antincendio*.
14. IRAI: Impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio.
15. LEL: Limite inferiore di esplosività, *Lower Explosive Limit*.
16. LOC: Concentrazione limite di ossigeno, *Limit Oxygen Concentration*.
17. MIE: *Minima energia di innesco, Minimum Ignition Energy*.
18. MOC: *Minima concentrazione di ossigeno, Minimum Oxygen Concentration*.
19. NAD: *National Application Document*, documento di applicazione nazionale degli Eurocodici rappresentato, per l'Italia dal decreto del Ministero delle Infrastrutture 31 luglio 2012.
20. NFPA: *National Fire Protection Association*.
21. NTC (o NTC 2008): Norme Tecniche per le Costruzioni. Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14 gennaio 2008 e successive modificazioni, integrazioni, chiarimenti e sostituzioni.
22. PTAT: Tempo di attività pre-movimento, *Pre-travel activity time*.
23. RHR (o HRR): *Rate of Heat Released (o Heat Released Rate)*. Funzione che esprime l'andamento temporale della potenza termica rilasciata dall'incendio.
24. RI: Rete di idranti.
25. RSET: Tempo richiesto per l'esodo, *Required Safe Egress Time*.
26. RTV: Regola tecnica verticale.



- 27. RTO: Regola tecnica orizzontale.
- 28. SEE: Spazio Economico Europeo.
- 29. SEFC: Sistema per l'evacuazione del fumo e del calore.
- 30. SEFFC: Sistema forzato per l'evacuazione del fumo e del calore.
- 31. SENFC: Sistema naturale per l'evacuazione del fumo e del calore.
- 32. SPK: Sistema sprinkler.
- 33. TAB: Organismo di valutazione tecnica, *Technical Assessment Body*.
- 34. UE: Unione Europea, Union Européenne.
- 35. UEL: Limite superiore di esplosività, *Upper Explosive Limit*

#### G.1.24.2 Linguaggio

1. Nel documento è stato impiegato il seguente linguaggio:
  - a. con il verbo “*dovere*” al modo indicativo (es. “*deve*”, “*devono*”, ...), il congiuntivo esortativo (es. “*sia installato...*”) e l'indicativo presente degli altri verbi (es. “l'altezza è...””) si descrivono le prescrizioni cogenti da applicare nel contesto esaminato;
  - b. con il verbo “*dovere*” al modo condizionale (es. *dovrebbe*, *dovrebbero*, ...), gli avverbi “*generalmente*” e “*di norma*” si descrivono indicazioni non obbligatorie che consentono al progettista di scegliere modalità tecniche diverse da quella indicata nel contesto esaminato; tali modalità diverse devono essere analizzate e descritte nella documentazione progettuale;
  - c. con il verbo “*potere*” (es. “*può essere installato*”) si suggeriscono opportune valutazioni o modalità tecniche aggiuntive che si considerano efficaci nel contesto esaminato, anche ai fini della valutazione della sicurezza equivalente;
  - d. la congiunzione “*e*” è usata per collegare due condizioni che devono essere contemporaneamente valide (equivalente all'operatore logico *AND*);
  - e. la congiunzione “*o*” è usata per collegare due condizioni che possono essere valide sia alternativamente che contemporaneamente (equivalente all'operatore logico *OR*);
  - f. nei casi in cui una condizione deve necessariamente escluderne altre (es. “o l'una o l'altra”, equivalente all'operatore logico *XOR*), ciò viene esplicitamente segnalato nel testo.



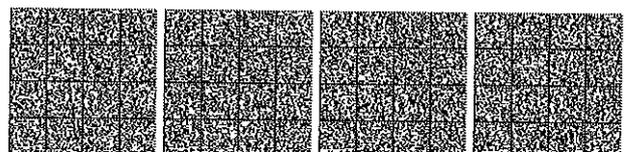
**G.1.25**      **Indice analitico**

1. Si indicano di seguito le pagine del presente capitolo contenenti le definizioni delle singole voci.

Affollamento.....	9	Distanza di protezione.....	6
Alimentazione di emergenza.....	18	Distanza di separazione.....	6
Alimentazione di riserva.....	19	Distanza di sicurezza esterna.....	5
Alimentazione di sicurezza.....	18	Distanza di sicurezza interna.....	6
Altezza antincendio.....	5	Documento di normazione europea.....	3
Altezza media.....	5	Documento per la valutazione europea.....	4
Apparecchio di erogazione.....	14	Elementi non portanti di opere da costruzione.....	12
Area a rischio specifico.....	17	Elementi strutturali principali.....	13
Area di influenza.....	6	Elementi strutturali secondari.....	13
Ascensore antincendio.....	19	Elemento chiave.....	11
Ascensore di soccorso.....	19	Elemento costruttivo.....	11
ASET.....	20, 24	Energia minima di innesco.....	17
ATEX.....	24	Erogatore.....	14
Atmosfera esplosiva.....	17	ESFR.....	24
Atrio protetto.....	19	Esodo orizzontale progressivo.....	10
Attacco di mandata per autopompa.....	14	Esodo per fasi.....	10
Attività con valutazione del progetto.....	4	Esodo simultaneo.....	10
Attività esistente.....	4	Esplosione.....	17
Attività non normata.....	4	Esterno.....	8
Attività normata.....	4	Estintore.....	14
Attività senza valutazione del progetto.....	4	Estintore d'incendio.....	14
Attività soggetta.....	4	EVAC.....	14, 24
Beni economici.....	2	Fascicolo tecnico.....	12
Campo di applicazione diretta del risultato di prova.....	11	FEC.....	24
Campo di applicazione estesa del risultato di prova.....	11	FED.....	24
Campo di esplosività.....	17	Filtro.....	8
Capacità di compartimentazione in caso d'incendio.....	12	Fire safety engineering.....	20
Capacità estinguente di un estintore.....	14	FSE.....	20, 24
Capacità estinguente totale.....	14	Funzionamento normale.....	18
Capacità portante in caso di incendio.....	12	Gestione della sicurezza antincendio.....	10
Caratteristiche essenziali.....	11	Grado di sicurezza equivalente.....	18
Carico d'incendio specifico.....	12	GSA.....	10, 24
Carico d'incendio specifico di progetto.....	12	HRR.....	24
Carico di incendio.....	12	Impianto di estinzione o controllo dell'incendio.....	14
CE.....	24	Impianto di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio.....	14
CFD.....	24	Impianto o sistema di protezione attiva contro l'incendio.....	14
Classe di reazione al fuoco.....	13	Incendio convenzionale di progetto.....	12
Classe di resistenza al fuoco.....	12	Incendio localizzato.....	12
Colonna a secco.....	16	Ingegneria della sicurezza antincendio.....	20
Compartimento.....	8	Intercapedine antincendio.....	8
Compartimento o piano fuori terra.....	5	IRAI.....	14, 24
Compartimento o piano interrato.....	5	Kit.....	11
Componente isolante.....	13	Laboratorio di prova.....	11
Condizione finale di applicazione.....	13	Larghezza della via d'esodo.....	10
Condizioni atmosferiche.....	17	Larghezza unitaria delle vie d'esodo.....	10
Corridoio cieco.....	9	LEL.....	17, 24
CPD.....	24	Limite di concentrazione di ossigeno.....	17
CPR.....	24	Limite inferiore di esplosività.....	17
DCPST.....	24	Limite superiore di esplosività.....	17
Densità di affollamento.....	9	Livello di prestazione.....	3
Di protezione attiva contro l'incendio.....	14	LOC.....	17, 24
Di tipo a prova di fumo.....	8	Lunghezza d'esodo.....	9
Di tipo esterno.....	8	Luogo sicuro.....	9
Di tipo protetto.....	8	Luogo sicuro temporaneo.....	9
Dimensione tipica dell'impianto.....	15	Manuale d'uso e manutenzione.....	15
Disfunzione.....	18	Materiale.....	13
Disfunzione prevista.....	18		
Disfunzione rara.....	18		



Materiale incombustibile.....	13	RSET.....	20, 24
Materiale isolante.....	13	RTO.....	2, 24
Metodo di progettazione della sicurezza antincendio.....	3	RTV.....	2, 24
Metodo prestazionale.....	20	Scala d'esodo.....	9
MIE.....	17, 24	Scenario di incendio.....	20
Minima Concentrazione di Ossigeno.....	17	SEE.....	25
Misura antincendio.....	2	SEFC.....	14, 25
MOC.....	17, 24	SEFFC.....	25
Modifiche sostanziali.....	15	SENFEC.....	25
NAD.....	24	Sistema d'esodo.....	9
NFPA.....	24	Sistema di allarme vocale per scopi di emergenza.....	14
Norma.....	3	Sistema per l'evacuazione di fumo e calore.....	14
Norma armonizzata.....	3	Soccorritore.....	4
Norma europea.....	3	Soluzione alternativa.....	3
Norma internazionale.....	3	Soluzione conforme.....	3
Norma nazionale.....	3	Soluzione in deroga.....	3
NTC.....	24	Sostanza o miscela pericolosa.....	17
Occupante.....	4	Spazio a cielo libero.....	8
Occupante con disabilità.....	4	Spazio calmo.....	9
Opere da costruzione.....	11	Spazio scoperto.....	8
Percorso d'esodo.....	9	Specifica d'impianto.....	14
Piano.....	5	Specifica tecnica( o documento tecnico).....	3
Piano di riferimento del compartimento.....	5	Specifiche tecniche armonizzate.....	3
Prestazione di un prodotto da costruzione.....	11	SPK.....	25
Prevenzione incendi.....	2	Strategia antincendio.....	2
Prodotto da costruzione.....	11	Superficie lorda di un ambito.....	5
Prodotto per uso antincendio.....	3	Superficie utile di un ambito.....	5
Professionista antincendio.....	4	TAB.....	25
Profilo di rischio.....	2	Tecnico abilitato.....	4
Progettista.....	4	Temperatura di accensione.....	17
Progetto dell'impianto.....	15	Temperatura di accensione degli strati di polvere.....	18
Progetto di norma.....	3	Temperatura di accensione di uno strato di polvere.....	18
Protezione attiva.....	2	Temperatura di infiammabilità.....	17
Protezione passiva.....	2	Tipologia dell'impianto.....	15
Protezione sul posto.....	10	Tolleranza.....	21
PTAT.....	20, 24	Tolleranza ammissibile.....	21
Quota del compartimento.....	5	UE.....	25
Quota di piano.....	5	UEL.....	17, 25
Raggio di influenza.....	6	Uscita d'emergenza.....	9
Rampa d'esodo.....	9	Uscita finale.....	9
Reazione al fuoco.....	13	Uso previsto.....	11
Regola dell'arte.....	15	Valori delle tolleranze ammissibili.....	21
Regola tecnica di prevenzione incendi.....	2	Valutazione tecnica europea.....	4
Regola tecnica orizzontale.....	2	Vent.....	18
Regola tecnica verticale.....	2	Venting.....	18
Resistenza al fuoco.....	11	Via d'emergenza.....	9
Responsabile dell'attività.....	4	Via d'esodo.....	9
Rete di idranti.....	14	Via d'esodo orizzontale.....	9
RHR.....	24	Via d'esodo verticale.....	9
RI.....	14, 24		
Robustezza.....	11		



---

**GENERALITÀ**

**Capitolo G.2 Progettazione per la sicurezza antincendio**

Principi e caratteristiche del documento.....	2
Campo di applicazione.....	2
Ipotesi fondamentali.....	3
Struttura del documento.....	3
Obiettivi e metodologia generale per la progettazione antincendio.....	3
Metodi ordinari di progettazione della sicurezza antincendio.....	7
Metodi avanzati di progettazione della sicurezza antincendi.....	7
Progettazione antincendio delle attività non normate.....	9
Progettazione antincendio delle attività normate.....	10
Valutazione del progetto antincendio.....	11
Riferimenti.....	11



**G.2.1****Principi e caratteristiche del documento**

1. Il presente documento riporta le metodologie di progettazione della sicurezza antincendio finalizzate al raggiungimento degli *obiettivi primari* della prevenzione incendi.
2. Le soluzioni progettuali previste dalle metodologie di progettazione della sicurezza antincendio del presente documento allineano il panorama normativo italiano ai principi di prevenzione incendi internazionalmente riconosciuti.
3. L'impostazione generale del presente documento è basata sui seguenti principi:
  - a. *generalità*: le medesime metodologie di progettazione della sicurezza antincendio descritte possono essere applicate a *tutte* le attività;
  - b. *semplicità*: laddove esistano varie possibilità per raggiungere il medesimo risultato si prediligono soluzioni più semplici, realizzabili, comprensibili, per le quali è più facile la manutenzione;
  - c. *modularità*: la complessità della materia è scomposta in moduli facilmente accessibili, che guidano il progettista alla composizione di soluzioni progettuali appropriate per la specifica attività;
  - d. *flessibilità*: ad ogni prestazione di sicurezza antincendio richiesta all'attività corrisponde sempre la proposta di molteplici soluzioni progettuali *prescrittive* o *prestazionali*. Sono inoltre definiti metodi riconosciuti affinché il progettista possa concepire autonomamente e dimostrare la validità della specifica soluzione progettuale alternativa, nel rispetto degli obiettivi di sicurezza antincendio;
  - e. *standardizzazione ed integrazione*: il linguaggio della prevenzione incendi è conforme agli standard internazionali. Sono state inoltre integrate le disposizioni derivanti dai documenti preesistenti della prevenzione incendi italiana;
  - f. *inclusione*: le diverse disabilità (es. motorie, sensoriali, cognitive, ...), temporanee o permanenti, delle persone che frequentano le attività sono considerate parte integrante della progettazione della sicurezza antincendio;
  - g. *contenuti basati sull'evidenza*: il presente documento è basato su ricerca, valutazione ed uso sistematico dei risultati della ricerca scientifica nazionale ed internazionale nel campo della sicurezza antincendio;
  - h. *aggiornabilità*: il presente documento è redatto in forma tale da poter essere facilmente aggiornato al fine di poter seguire il continuo avanzamento tecnologico e delle conoscenze.

**G.2.2****Campo di applicazione**

1. Il presente documento si applica alla progettazione, realizzazione e gestione della sicurezza antincendio delle attività soggette, individuate con il presente decreto. Il presente documento può costituire criterio di riferimento per la progettazione, la realizzazione e gestione delle attività individuate con il presente decreto che non rientrano nei limiti di assoggettabilità previsti per i controlli di prevenzione incendi di competenza del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.
2. Il documento è applicabile ad attività *nuove ed esistenti*.



---

**G.2.3**      **Ipotesi fondamentali**

1. I contenuti tecnici del presente documento sono basati sulle seguenti *ipotesi fondamentali*:

- a. in condizioni ordinarie, l'incendio di un'attività si avvia da un solo punto di innesco.
- b. il rischio di incendio di un'attività non può essere *ridotto a zero*.

Le *misure antincendio* di prevenzione, di protezione e gestionali previste nel presente documento sono pertanto selezionate al fine di minimizzare il rischio di incendio, in termini di probabilità e di conseguenze, entro limiti *considerati* accettabili.

---

**G.2.4**      **Struttura del documento**

1. Il presente documento si compone di quattro sezioni che disciplinano, nel loro complesso, l'intera materia antincendio:

- sezione G *Generalità*: contiene i principi fondamentali per la progettazione della sicurezza antincendio applicabili indistintamente a tutte le attività;
- sezione S *Strategia antincendio*: contiene le *misure antincendio* di prevenzione, protezione e gestionali applicabili a tutte le attività, per comporre la *strategia antincendio* al fine di ridurre il rischio di incendio;
- sezione V *Regole tecniche verticali*: contiene le *regole tecniche verticali*.
- sezione M *Metodi*: contiene la descrizione di metodologie progettuali volte alla risoluzione di specifiche problematiche tecniche.

2. Ciascun capitolo del presente documento appartiene ad una delle sezioni sopra riportate, come specificato in testa al frontespizio del capitolo stesso.

---

**G.2.5**      **Obiettivi e metodologia generale per la progettazione della sicurezza antincendio**

1. Progettare la sicurezza antincendio di un'attività significa individuare le soluzioni tecniche finalizzate al raggiungimento degli *obiettivi primari* della prevenzione incendi, che sono:

- a. sicurezza della vita umana,
- b. incolumità delle persone,
- c. tutela dei beni e dell'ambiente.

2. Gli obiettivi primari della prevenzione incendi si intendono raggiunti se le attività sono progettate, realizzate e gestite in modo da:

- a. minimizzare le cause di incendio o di esplosione;
- b. garantire la stabilità delle strutture portanti per un periodo di tempo determinato;
- c. limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dell'attività;
- d. limitare la propagazione di un incendio ad attività contigue;
- e. limitare gli effetti di un'esplosione;



- f. garantire la possibilità che gli occupanti lascino l'attività autonomamente o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
- g. garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- h. tutelare gli edifici pregevoli per arte e storia;
- i. garantire la continuità d'esercizio per le opere strategiche;
- j. prevenire il danno ambientale e limitare la compromissione dell'ambiente in caso d'incendio.

#### G.2.5.1 Valutazione del rischio di incendio per l'attività

1. Il progettista valuta il rischio di incendio per l'attività e le attribuisce tre tipologie di *profili di rischio*:
  - $R_{vita}$ , *profilo di rischio* relativo alla salvaguardia della vita umana;
  - $R_{beni}$ , *profilo di rischio* relativo alla salvaguardia dei *beni economici*;
  - $R_{ambiente}$ , *profilo di rischio* relativo alla tutela dell'*ambiente* dagli effetti dell'incendio.
2. Il capitolo G.3 fornisce al progettista:
  - a. la metodologia per *determinare* quantitativamente i profili di rischio  $R_{vita}$  ed  $R_{beni}$
  - b. i criteri per *valutare* il profilo di rischio  $R_{ambiente}$ .

#### G.2.5.2 Strategia antincendio per la mitigazione del rischio

1. Il progettista mitiga il rischio di incendio applicando un'adeguata *strategia antincendio* composta da *misure antincendio* di prevenzione, di protezione e gestionali.
2. Nel presente documento le *misure antincendio* di prevenzione, di protezione e gestionali, di cui al comma 1, sono raggruppate in modo omogeneo nei capitoli compresi nella sezione *Strategia antincendio*.
3. Per ciascuna *misura antincendio* sono previsti diversi *livelli di prestazione*, graduati in funzione della complessità crescente delle prestazioni previste ed identificati da numero romano (es. I, II, III, ...)
4. Il progettista applica all'attività tutte le *misure antincendio*, stabilendo per ciascuna i relativi *livelli di prestazione* in funzione degli *obiettivi di sicurezza* da raggiungere e della *valutazione del rischio* dell'attività.
5. La corretta selezione dei *livelli di prestazione* delle *misure antincendio* conduce alla riduzione del rischio di incendio dell'attività ad una soglia *considerata accettabile*.

#### G.2.5.3 Attribuzione dei livelli di prestazione alle misure antincendio

1. Effettuata la *valutazione del rischio* di incendio per l'attività e stabiliti i profili di rischio  $R_{vita}$ ,  $R_{beni}$  ed  $R_{ambiente}$ , nei pertinenti ambiti ( c.f.r cap. G.3- *compartimento o intera attività*) il progettista attribuisce alle misure antincendio i relativi *livelli di prestazione*; la metodologia generale è schematizzata nell'illustrazione G.2.1 .
2. Ciascun capitolo della sezione *Strategia antincendio* fornisce al progettista i criteri di attribuzione dei *livelli di prestazione* alle *misure antincendio*.



3. Per ogni *misura antincendio*, il progettista può attribuire *livelli di prestazione* differenti da quelli proposti nel presente documento.

In tal caso il progettista è tenuto a dimostrare il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio impiegando uno dei *metodi di progettazione della sicurezza antincendio* previsti al paragrafo G.2.6.

Al fine di consentire la valutazione di tale dimostrazione da parte del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, è ammessa l'attribuzione di livelli di prestazione differenti da quelli proposti solo nelle *attività con valutazione del progetto*.

Nota La definizione di *attività con valutazione del progetto* è reperibile nel capitolo G.1.

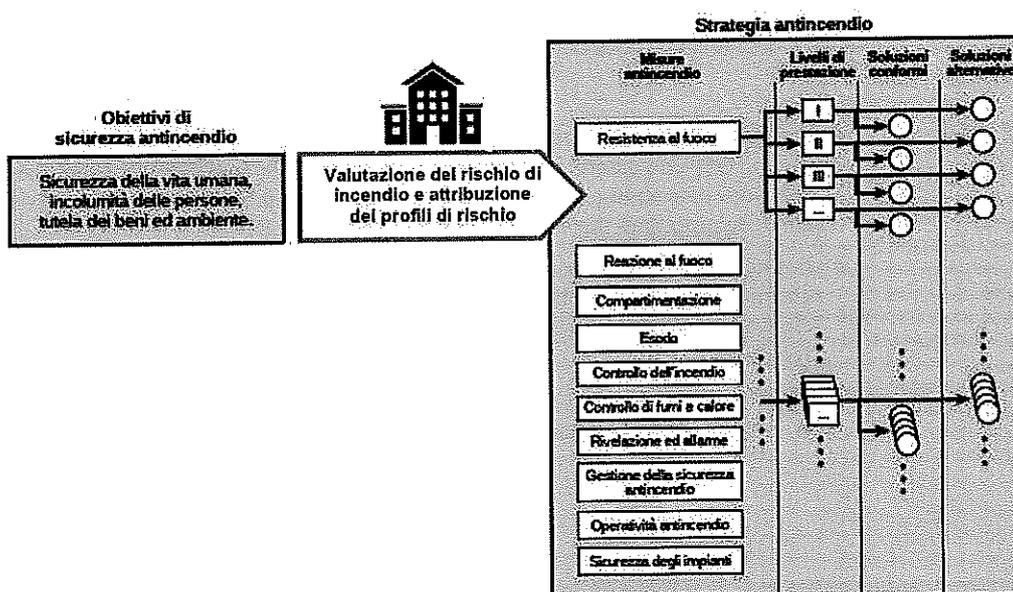


Illustrazione G.2.1: Schematizzazione della metodologia generale

#### G.2.5.4 Individuazione delle soluzioni progettuali

1. Per ogni *livello di prestazione* di ciascuna misura antincendio sono previste diverse *soluzioni progettuali*. L'applicazione di una delle *soluzioni progettuali* deve garantire il raggiungimento del *livello di prestazione* richiesto.
2. Sono definite tre tipologie di *soluzioni progettuali*:
  - a. *soluzioni conformi*;
  - b. *soluzioni alternative*;
  - c. *soluzioni in deroga*.

Nota Le definizioni di *soluzioni conformi*, *soluzione alternativa* e *soluzione in deroga* si trovano nel capitolo G.1.

##### G.2.5.4.1 Applicazione di soluzioni conformi

1. Il progettista che fa ricorso alle *soluzioni conformi* non è obbligato a fornire ulteriori valutazioni tecniche per dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione*.
2. Le *soluzioni conformi* sono solo quelle proposte nei pertinenti paragrafi della sezione *Strategia antincendio*.



**G.2.5.4.2****Applicazione di soluzioni alternative**

1. Il progettista può fare ricorso alle *soluzioni alternative* proposte nei pertinenti paragrafi della sezione *Strategia antincendio*, laddove presenti, e qualora non siano formulate può proporre specifiche *soluzioni alternative* con le procedure di cui al punto successivo.
2. Il progettista che fa ricorso alle *soluzioni alternative* è tenuto a dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione*, impiegando uno dei *metodi di progettazione della sicurezza antincendio* ammessi per ciascuna misura antincendio tra quelli del paragrafo G.2.6.
3. Al fine di consentire la valutazione di tale dimostrazione da parte del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, è ammesso l'impiego di soluzioni alternative solo nelle *attività con valutazione del progetto*.

Nota La definizione di *attività con valutazione del progetto* si trova nel capitolo G.1.

**G.2.5.4.3****Applicazione di soluzioni in deroga**

1. Se non possono essere efficacemente applicate né le *soluzioni conformi*, né le *soluzioni alternative*, il progettista può ricorrere al procedimento di deroga secondo le procedure previste dalla vigente normativa.
2. Il progettista che sceglie le *soluzioni in deroga* è tenuto a dimostrare il raggiungimento dei pertinenti obiettivi di prevenzione incendi di cui al paragrafo G.2.5, impiegando uno dei *metodi di progettazione della sicurezza antincendio* previsti al paragrafo G.2.7.
3. Tutte le disposizioni del presente documento, incluse le regole tecniche verticali, possono diventare oggetto di procedimento di deroga.



**G.2.6 Metodi ordinari di progettazione della sicurezza antincendio**

1. La tabella G.2-1 elenca i metodi per la progettazione della sicurezza antincendio impiegabili per:
  - a. la *verifica delle soluzioni alternative* al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione*;
  - b. la *verifica del livello di prestazione* attribuito alle *misure antincendio* al fine di dimostrare il raggiungimento dei pertinenti obiettivi di sicurezza antincendio.

Metodi	Descrizione e limiti di applicazione
Applicazione di norme o documenti tecnici	Il progettista applica norme o documenti tecnici adottati da organismi europei o internazionali, riconosciuti nel settore della sicurezza antincendio. Tale applicazione, fatti salvi gli obblighi connessi all'impiego di prodotti soggetti a normativa comunitaria di armonizzazione e alla regolamentazione nazionale, deve essere attuata nella sua completezza, ricorrendo a soluzioni, configurazioni e componenti richiamati nelle norme o nei documenti tecnici impiegati, evidenziandone specificatamente l'idoneità, per ciascuna configurazione considerata, in relazione ai profili di rischio dell'attività.
Applicazione di prodotti o tecnologie di tipo innovativo	L'impiego di prodotti o tecnologie di tipo <i>innovativo</i> , frutto della evoluzione tecnologica ma sprovvisti di apposita specifica tecnica, è consentito in tutti i casi in cui l'idoneità all'impiego possa essere attestata dal progettista, in sede di verifica ed analisi sulla base di una valutazione del rischio connessa all'impiego dei medesimi prodotti o tecnologie, supportata da pertinenti certificazioni di prova riferite a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• norme o specifiche di prova nazionali;</li> <li>• norme o specifiche di prova internazionali;</li> <li>• specifiche di prova adottate da laboratori a tale fine autorizzati.</li> </ul>
Ingegneria della sicurezza antincendio	Il progettista applica i metodi dell'ingegneria della sicurezza antincendio, secondo procedure, ipotesi e limiti indicati nel presente documento, in particolare nei capitoli M.1, M.2 e M.3, e secondo le procedure previste dalla normativa vigente.

Tabella G.2-1: Metodi ordinari di progettazione della sicurezza antincendio

**G.2.7 Metodi avanzati di progettazione della sicurezza antincendi**

1. La tabella G.2-2 elenca i metodi per la progettazione della sicurezza antincendio impiegabili per la verifica di *soluzioni in deroga* al fine di dimostrare il raggiungimento dei pertinenti obiettivi di prevenzione incendi indicati al paragrafo G.2.5.



Metodi	Descrizione e limiti di applicazione
Ingegneria della sicurezza antincendio	Il progettista applica i metodi dell'ingegneria della sicurezza antincendio impiegando ipotesi e limiti previsti dalla regola dell'arte nazionale ed internazionale, secondo le procedure previste dalla normativa vigente.
Prove sperimentali	<p>Il progettista esegue prove sperimentali in scala reale o in scala adeguatamente rappresentativa, finalizzata a riprodurre ed analizzare dal vero i fenomeni chimico-fisici e termodinamici che caratterizzano la problematica oggetto di studio o valutazione avente influenza sugli obiettivi di prevenzione incendi.</p> <p>Le prove sperimentali sono condotte secondo protocolli condivisi con la Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.</p> <p>Le prove sono svolte alla presenza di rappresentanza qualificata del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, su richiesta del responsabile dell'attività.</p> <p>Le prove devono essere opportunamente documentate. In particolare i rapporti di prova dovranno definire in modo dettagliato le ipotesi di prova ed i limiti di utilizzo dei risultati. Tali rapporti di prova, ivi compresi filmati o altri dati monitorati durante la prova, sono messi a disposizione del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco.</p>
Analisi e progettazione secondo giudizio esperto	L'analisi secondo giudizio esperto è fondata sui principi generali di prevenzione incendi e sul bagaglio di conoscenze del progettista esperto del settore della sicurezza antincendio.

Tabella G.2-2: Metodi avanzati di progettazione della sicurezza antincendio



## G.2.8 Progettazione antincendio delle attività non normate

Nota La definizione di *attività non normata* è reperibile nel capitolo G.1.

1. Per le *attività non normate* deve essere effettuata la valutazione del rischio di incendio seguendo la seguente metodologia:

a. individuazione dei pericoli di incendio attraverso l'indicazione di elementi che permettono di determinare i pericoli stessi presenti nell'attività;

Nota Si indicano ad esempio: destinazione d'uso generale e particolare; sostanze pericolose e loro modalità di stoccaggio, lavorazione o movimentazione; carico di incendio nei vari compartimenti; impianti di processo; lavorazioni; macchine, apparecchiature ed attrezzi; movimentazioni interne; impianti tecnologici di servizio; aree a rischio specifico.

b. descrizione delle condizioni ambientali nelle quali i pericoli sono inseriti;

Nota Si indicano ad esempio: condizioni di accessibilità e viabilità; layout aziendale (distanziamenti, separazioni, isolamento); caratteristiche degli edifici (tipologia edilizia, geometria, volumetria, superfici, altezza, piani interrati, articolazione planovolumetrica, compartimentazione, ecc.); aerazione, ventilazione e superfici utili allo smaltimento di fumi e di calore; affollamento degli ambienti, con particolare riferimento alla presenza di persone con ridotte od impedito capacità motorie o sensoriali; vie di esodo.

c. identificazione e descrizione del rischio di incendio caratteristico della specifica attività tramite attribuzione dei *profili di rischio*  $R_{vita}$ ,  $R_{beni}$  ed  $R_{ambiente}$ , secondo le indicazioni capitolo G.3.

2. Terminata la valutazione del rischio di incendio, la progettazione della sicurezza antincendio prosegue secondo la seguente metodologia:

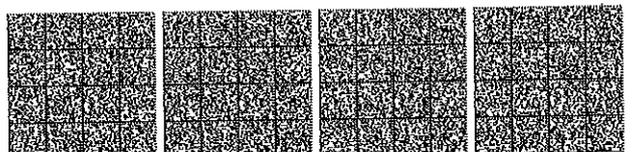
a. adozione di tutte le *misure antincendio* che compongono la *strategia antincendio* per contrastare tale rischio di incendio;

b. attribuzione dei *livelli di prestazione* per ciascuna *misura antincendio*;

c. selezione delle soluzioni progettuali più adatte alla natura ed alla tipologia d'attività.



Illustrazione G 2.2: Progettazione antincendio delle attività non normate



### G.2.9 Progettazione antincendio delle attività normate

Nota La definizione di *attività normata* è reperibile nel capitolo G.1.

1. Per le *attività normate*, secondo le indicazioni della regola tecnica orizzontale e della specifica regola tecnica verticale, la valutazione del rischio di incendio è implicitamente effettuata dal normatore, attraverso la definizione, nella regola tecnica verticale, dei *profili di rischio* e dei *livelli di prestazione* caratteristici dell'attività.  
Pertanto, la valutazione del rischio di incendio da parte del progettista è limitata ai restanti aspetti peculiari e specifici dell'attività oggetto di regola tecnica verticale.
2. I *livelli di prestazione* da garantire per ciascuna *misura antincendio* sono determinati, nella regola tecnica verticale, in funzione di parametri oggettivi (es. numero degli occupanti, quota dei piani, quantità di sostanze e miscele pericolose, ...). In mancanza, devono essere attribuiti secondo i criteri di cui al paragrafo G.2.5.3.
3. Nelle regole tecniche verticali possono essere descritte eventuali soluzioni progettuali complementari o sostitutive di quelle *conformi* dettagliate nella sezione *Strategia antincendio*, oppure semplici prescrizioni aggiuntive, specifiche per la tipologia di attività.

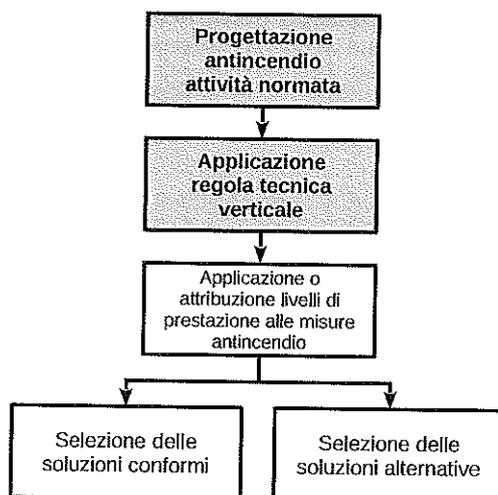


Illustrazione G.2.3: Progettazione antincendio delle attività normate



**G.2.10 Valutazione del progetto antincendio**

1. Ai fini della valutazione del progetto da parte del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, secondo le procedure previste dalla vigente normativa, il progettista deve garantire tramite la documentazione progettuale:

a. l'*appropriatezza* degli obiettivi di sicurezza antincendio perseguiti, delle ipotesi di base, dei dati di ingresso, dei metodi, dei modelli, degli strumenti normativi selezionati ed impiegati a supporto della progettazione antincendio;

Nota Ad esempio: appropriata applicazione delle soluzioni conformi, ...

b. la *corrispondenza* delle misure di prevenzione incendi agli obiettivi di sicurezza perseguiti secondo le indicazioni del presente documento;

Nota Ad esempio: previsione di adeguato sistema di vie d'esodo per soddisfare l'obiettivo di sicurezza della vita umana, ...

c. la *correttezza* nell'applicazione di metodi, modelli e strumenti normativi.

Nota Ad esempio: assenza di grossolani errori di calcolo, corrispondenza tra i risultati numerici dei calcoli e le effettive misure antincendio, ...

2. Il progettista assume *piena responsabilità* in merito alla *valutazione del rischio di incendio* riportata nella documentazione progettuale relativa all'attività.

**G.2.11 Riferimenti**

1. Ciascun capitolo del presente documento contiene i riferimenti a norme tecniche e pubblicazioni scientifiche da cui trae metodi, soglie, parametri.

2. Si indicano di seguito alcuni riferimenti bibliografici impiegati come riferimento nella stesura del presente documento:

a. BS 9999:2008 "*Code of practice for fire safety in the design, management and use of buildings*", British Standards Institution (BSI)  
<http://www.bsigroup.com/>

b. NFPA 101 "*Life Safety Code*", National Fire Protection Association  
<http://www.nfpa.org>

c. International Fire Code 2009, International Code Council  
<http://www.iccsafe.org/>



---

**Capitolo G.3**      **GENERALITÀ**  
**Determinazione dei profili di rischio**  
**delle attività**

Definizione dei profili di rischio.....2  
Profilo di rischio Rvita.....3  
Profilo di rischio Rbeni.....6  
Profilo di rischio Rambiente.....6  
Riferimenti.....7



**G.3.1****Definizione dei profili di rischio**

1. Al fine di identificare e descrivere il rischio di incendio dell'attività si definiscono le seguenti tipologie di *profilo di rischio*:
  - $R_{vita}$ : profilo di rischio relativo alla salvaguardia della *vita umana*;
  - $R_{beni}$ : profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei *beni economici*;
  - $R_{ambiente}$ : profilo di rischio relativo alla tutela dell'*ambiente*.
2. Il profilo di rischio  $R_{vita}$  è attribuito per *ciascun compartimento* dell'attività, come indicato al paragrafo G.3.2.
3. I profili di rischio  $R_{beni}$  e  $R_{ambiente}$  sono attribuiti per *l'intera attività* come indicato nei paragrafi G.3.3 e G.3.4.



**G.3.2 Profilo di rischio  $R_{vita}$**

**G.3.2.1 Determinazione**

1. Il profilo di rischio  $R_{vita}$  è attribuito per compartimento in relazione ai seguenti fattori:

- $\delta_{occ}$ : caratteristiche prevalenti degli occupanti che si trovano nel compartimento antincendio;
- $\delta_a$ : velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio riferita al tempo  $t_a$ , in secondi, impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore di 1000 kW.

Nota Per "prevalenti" si intendono le caratteristiche rappresentative del rischio di incendio del compartimento in qualsiasi condizione d'esercizio. Ad esempio, la presenza nelle attività civili di limitate quantità di prodotti per la pulizia infiammabili adeguatamente stoccati non è considerata significativa.

2. Le tabelle G.3-1 e G.3-2 guidano il progettista nella selezione dei fattori  $\delta_{occ}$  e  $\delta_a$ ; gli esempi devono considerarsi indicativi e non esaustivi.

Caratteristiche prevalenti degli occupanti $\delta_{occ}$		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo
C [1]	Gli occupanti possono essere addormentati:	
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana

[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per Ci, Cii, Ciii

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

$\delta_a$	Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio $t_a$ [s]	Esempi
1	600 Lenta	Materiali poco combustibili distribuiti in modo discontinuo o inseriti in contenitori non combustibili.
2	300 Media	Scatole di cartone impilate; pallets di legno; libri ordinati su scaffale; mobilio in legno; automobili; materiali classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1)
3	150 Rapida	Materiali plastici impilati; prodotti tessili sintetici; apparecchiature elettroniche; materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco.
4	75 Ultra-rapida	Liquidi infiammabili; materiali plastici cellulari o espansi e schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

Tabella G.3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio



3. Nel caso di *attività soggetta*, individuata con il presente decreto, e senza valutazione del progetto, devono essere obbligatoriamente impiegati almeno i valori di  $\delta_a$  riportati in tabella G.3-3.

Nota La definizione di *attività soggetta e senza valutazione del progetto* è reperibile nel capitolo G.1.

Attività soggetta [1]	$\delta_a$
66.1.A, 67.1.A, 68.1.A, 68.2.A, 69.1.A, 71.1.A, 75.1.A, 77.1.A	2
41.1.A	3

[1] Riferimento all'allegato III del DM 7 agosto 2012 (codice attività, sottoclasse, categoria)

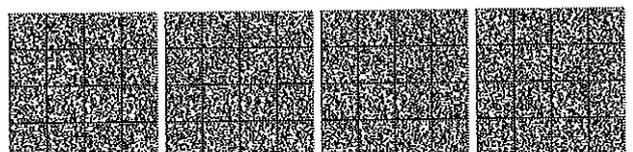
Tabella G.3-3: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

4. Il valore di  $\delta_a$  può essere ridotto di un livello se l'attività è servita da misure di controllo dell'incendio (capitolo S.6) di livello di prestazione V.
5. Il valore di  $R_{vita}$  è determinato come combinazione di  $\delta_{occ}$  e  $\delta_a$ , come da tabella G.3-4.

Caratteristiche prevalenti degli occupanti $\delta_{occ}$		Velocità caratteristica prevalente dell'incendio $\delta_a$			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non ammesso [1]
C	Gli occupanti possono essere addormentati	C1	C2	C3	Non ammesso [1]
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Ci1	Ci2	Ci3	Non ammesso [1]
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Cii1	Cii2	Cii3	Non ammesso [1]
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Ciii1	Ciii2	Ciii3	Non ammesso [1]
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non ammesso [1]	Non ammesso
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso,  $\delta_a$  può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 4.  
 [2] Quando nel testo si usa uno dei valori C1, C2, C3 la relativa indicazione è valida rispettivamente per Ci1, Ci2, Ci3 o Cii1, Cii2, Cii3 o Ciii1, Ciii2, Ciii3

Tabella G.3-4: Determinazione di  $R_{vita}$

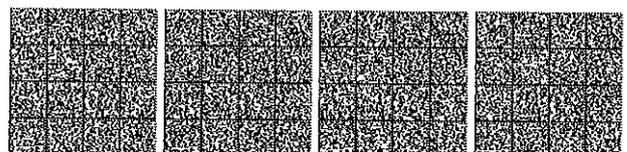


**G.3.2.2****Profili di rischio  $R_{vita}$  per alcune tipologie di destinazione d'uso**

1. In tabella G.3-5 si riporta un'indicazione, non esaustiva, sul profilo di rischio  $R_{vita}$  per le tipologie di destinazione d'uso (*occupancy*) più comuni. Qualora il progettista scelga valori diversi da quelli proposti, è tenuto a indicare le motivazioni della scelta nei documenti progettuali.

Tipologie di destinazione d'uso	$R_{vita}$	Tipologie di destinazione d'uso	$R_{vita}$
Palestra scolastica	A1	Ufficio aperto al pubblico, centro sportivo, sala conferenze aperta al pubblico, discoteca, museo, teatro, cinema, locale di trattenimento, area lettura di biblioteca, attività commerciale al dettaglio, attività espositiva, autosalone	B2-B3
Autorimessa privata	A2		
Ufficio non aperto al pubblico, sala mensa, aula scolastica, sala riunioni aziendale, archivio, deposito librario, attività commerciale all'ingrosso	A2-A3		
Laboratorio scolastico, sala server	A3	Civile abitazione	Ci2-Ci3
Attività produttive, attività artigianali, impianti di processo, laboratorio di ricerca, magazzino, officina meccanica	A1-A4	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti	Cii2-Cii3
		Rifugio alpino	Ciii1-Ciii2
Depositi sostanze o miscele pericolose	A4	Camera d'albergo	Ciii2-Ciii3
Galleria d'arte, sala d'attesa, ristorante, studio medico, ambulatorio medico	B1-B2	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria	D2
Autorimessa pubblica	B2	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana	E2

Tabella G.3-5: Profilo di rischio  $R_{vita}$  per alcune tipologie di destinazione d'uso



**G.3.3 Profilo di rischio  $R_{beni}$** **G.3.3.1 Determinazione**

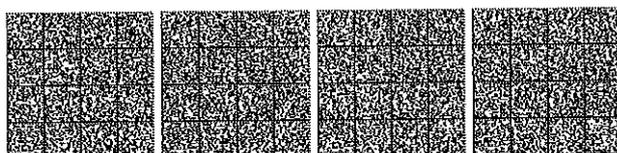
1. L'attribuzione del profilo di rischio  $R_{beni}$  è effettuata per l'intera attività in funzione del carattere strategico dell'opera da costruzione e dell'eventuale valore storico, culturale, architettonico o artistico della stessa e dei beni in essa contenuti.
2. Ai fini dell'applicazione del presente documento:
  - a. un'opera da costruzione si considera *vincolata* per arte o storia se essa stessa o i beni in essa contenuti sono tali a norma di legge;
  - b. un'opera da costruzione risulta *strategica* se è tale a norma di legge o in considerazione di pianificazioni di soccorso pubblico e difesa civile o su indicazione del responsabile dell'attività.
3. La tabella G.3-6 guida il progettista nella determinazione del profilo di rischio  $R_{beni}$ .

		Opera da costruzione vincolata	
		No	Sì
Opera da costruzione strategica	No	$R_{beni} = 1$	$R_{beni} = 2$
	Sì	$R_{beni} = 3$	$R_{beni} = 4$

Tabella G.3-6: Determinazione di  $R_{beni}$ **G.3.4 Profilo di rischio  $R_{ambiente}$** 

1. Nelle attività ricomprese nell'ambito di applicazione del presente decreto[1], si valuta il profilo di rischio ambientale ( $R_{ambiente}$ ) in caso di incendio secondo i criteri che seguono.
 

[1]- Per le attività individuate con il presente decreto rientranti nel campo di applicazione della Direttiva "SEVESO", si applica la specifica normativa di riferimento.
2. Il rischio ambientale, se non diversamente indicato nel presente documento o determinato in esito a specifica valutazione del rischio, può ritenersi mitigato dall'applicazione di tutte le misure antincendio connesse ai *profili di rischio  $R_{vita}$  ed  $R_{beni}$* , che consentono, in genere, di considerare *non significativo* tale rischio.
3. Le operazioni di soccorso condotte dal Corpo nazionale dei Vigili del fuoco sono escluse dalla valutazione del rischio ambientale di cui al comma 1.

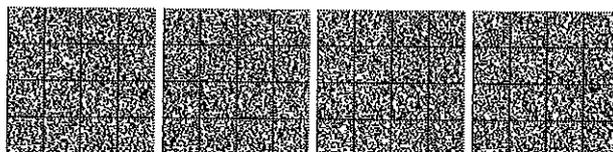


---

**G.3.5****Riferimenti**

1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici:

- ISO/TR 16738:2009,
- BS 9999:2008, Section 2 - *Risk profiles and assessing risk*.



---

## Capitolo S.1 **STRATEGIA ANTINCENDIO** **Reazione al fuoco**

Premessa.....	2
Livelli di prestazione.....	2
Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione.....	3
Soluzioni progettuali.....	3
Classificazione dei materiali in gruppi.....	4
Esclusione dalla verifica dei requisiti di reazione al fuoco.....	6
Aspetti complementari.....	6
Riferimenti.....	7



**S.1.1 Premessa**

1. La reazione al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nella fase di prima propagazione dell'incendio, con l'obiettivo di limitare l'innesco dei materiali e la propagazione stessa dell'incendio. Essa si riferisce al comportamento al fuoco dei materiali nelle effettive condizioni finali di applicazione, con particolare riguardo al grado di partecipazione all'incendio che essi manifestano in condizioni standardizzate di prova.

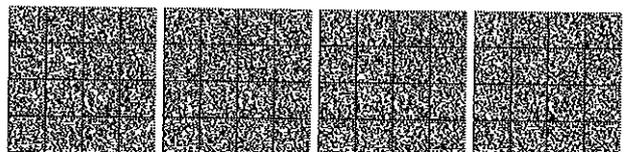
**S.1.2 Livelli di prestazione**

1. I livelli di prestazione per la reazione al fuoco dei materiali impiegati nelle attività sono riportati nella tabella S.1-1.
2. Tali requisiti sono applicati agli ambiti dell'attività ove si intenda limitare la partecipazione dei materiali alla combustione e ridurre la propagazione dell'incendio.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	I materiali contribuiscono in modo non trascurabile all'incendio
III	I materiali contribuiscono moderatamente all'incendio
IV	I materiali contribuiscono limitatamente all'incendio

Per contributo all'incendio si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1.

Tabella S.1-1: Livelli di prestazione per la reazione al fuoco



**S.1.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione**

1. Nelle tabelle S.1-2 ed S.1-3 sono riportati i criteri generalmente accettati per l'attribuzione agli ambiti dell'attività dei livelli di prestazione per la reazione al fuoco dei materiali.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Vie d'esodo [1] non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
II	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio $R_{vita}$ in B1.
III	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio $R_{vita}$ in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
IV	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio $R_{vita}$ in D1, D2.

[1] Limitatamente a vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (corridoi, atri, filtri...) e spazi calmi.

Tabella S.1-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione alle vie d'esodo dell'attività

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Locali non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
II	Locali di compartimenti con profilo di rischio $R_{vita}$ in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
III	Locali di compartimenti con profilo di rischio $R_{vita}$ in D1, D2.
IV	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitoli tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella S.1-3: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione ad altri locali dell'attività

**S.1.4 Soluzioni progettuali**

1. Di seguito sono riportate, per ciascun livello di prestazione, le soluzioni conformi riferite ai gruppi di materiali GM0, GM1, GM2, GM3, GM4 definiti nel paragrafo S.1.5.
2. Sono esclusi da valutazione dei requisiti di reazione al fuoco i materiali indicati nel paragrafo S.1.6.
3. Indipendentemente dalle soluzioni conformi adottate per i rivestimenti, sono comunque ammessi materiali, installati a parete o a pavimento, compresi nel gruppo di materiali GM4, per una superficie non superiore al 5% della superficie lorda interna delle vie d'esodo o dei locali dell'attività (es. somma delle superfici lorde di soffitto, pareti, pavimento ed aperture del locale).

**S.1.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II**

1. Si considera soluzione conforme l'impiego di materiali compresi nel gruppo GM3.

**S.1.4.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione III**

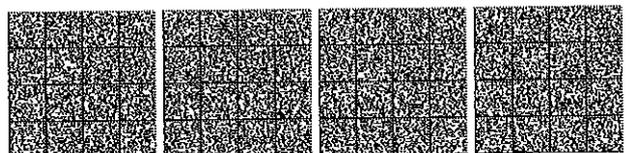
1. Si considera soluzione conforme l'impiego di materiali compresi nel gruppo GM2.

**S.1.4.3 Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV**

1. Si considera soluzione conforme l'impiego di materiali compresi nel gruppo GM1.

**S.1.4.4 Soluzioni alternative**

1. Sono ammesse soluzioni alternative per tutti i livelli di prestazione.



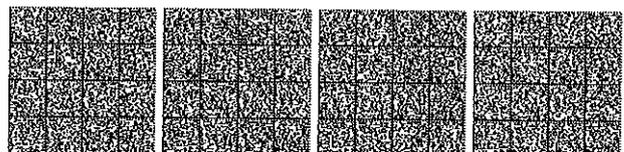
2. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

Nota: Le soluzioni alternative possono essere ricercate dimostrando *ad esempio* la ridotta produzione di fumi e calore, la precoce rivelazione dell'incendio ed il suo rapido controllo tramite impianti di protezione attiva.

### S.1.5

#### Classificazione dei materiali in gruppi

1. Le classi di reazione al fuoco indicate nel presente paragrafo sono riferite:
  - a. alle classi di reazione al fuoco *italiane* di cui al DM 26/6/1984 e s. m. i.; le classi italiane indicate con [Ita] sono quelle minime previste per ciascun livello di prestazione;
  - b. alle classi di reazione al fuoco *europee* attribuibili ai soli prodotti da costruzione, con riferimento al DM 10/3/2005; le classi europee indicate con [EU], esplicitate in classi principali e classi aggiuntive (s, d, a), sono quelle minime previste per ciascun livello di prestazione. Sono ammesse classi di reazione al fuoco caratterizzate da numeri cardinali inferiori a quelli indicati in tabella o da lettere precedenti nell'alfabeto (es. se è consentita la classe C-s2,d1 sono consentite anche le classi B-s2,d1; C-s1,d1; C-s2,d0 ...).
2. Il *gruppo di materiali* GM0 è costituito da tutti i materiali aventi classe 0 di reazione al fuoco italiana o classe A1 di reazione al fuoco europea.
3. Le tabelle S.1-4, S.1-5, S.1-6, S.1-7 riportano la classe di reazione al fuoco per i materiali compresi nei *gruppi di materiali* GM1, GM2, GM3.
4. Il *gruppo di materiali* GM4 è costituito da tutti i materiali non compresi nei *gruppi di materiali* GM0, GM1, GM2, GM3.



Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Mobili imbottiti (poltrone, divani, letto, materassi, sommier, guanciali, topper, cuscini)	1 IM		1 IM		2 IM	
Bedding (coperte, copriletti, coprimaterassi)						
Mobili fissati e non agli elementi strutturali (sedie e sedili non imbottiti)		[na]		[na]		[na]
Tendoni per tensostrutture, strutture pressostatiche e tunnel mobili	1		1		2	
Sipari, drappaggi, tendaggi,						
Materiale scenico, scenari fissi e mobili (quinte, velari, tendaggi e simili)						
[na] Non applicabile						

Tabella S.1-4: Classificazione in gruppi per arredamento, scenografie, tendoni per coperture

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Rivestimenti a soffitto [1]	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s1,d0
Controsoffitti						
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)						
Rivestimenti a parete [1]	1	B-s1,d0				
Partizioni interne, pareti, pareti sospese						
Rivestimenti a pavimento [1]	1	B <sub>r</sub> -s1	1	C <sub>r</sub> -s1	2	C <sub>r</sub> -s2
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)						
[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi, questi ultimi devono avere la corrispondente classificazione indicata ed essere idonei all'impiego previsto.						

Tabella S.1-5: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Isolanti protetti [1]	2	C-s2,d0	3	D-s2,d2	4	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]		C <sub>L</sub> -s2,d0		D <sub>L</sub> -s2,d2		E <sub>L</sub>
Isolanti in vista [2], [4]	0,	A2-s1,d0	1,	B-s2,d0	1,	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3], [4]	0-1	A2 <sub>L</sub> -s1,d0	0-1	B <sub>L</sub> -s3,d0	1-1	B <sub>L</sub> -s3,d0
[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 ovvero prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0.						
[2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente tabella						
[3] Classificazione riferita a prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo comprensivo dell'isolamento di 300 mm						
[4] Eventuale doppia classificazione italiana (materiale nel suo complesso - componente isolante a sé stante) riferita a <i>materiale isolante in vista</i> realizzato come prodotto a più strati di cui almeno uno sia componente isolante; quest'ultimo non esposto direttamente alle fiamme						

Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento



Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Condotte di ventilazione e riscaldamento	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	1	B-s3,d0
Condotte di ventilazione e riscaldamento preisolate [1]	0-1	A2-s1,d0 B-s2,d0	0-1	B-s2,d0 B-s3,d0	1-1	B-s3,d0 C-s1,d0
Raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento (L≤1,5 m)	1	B-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s1,d0
Canalizzazioni per cavi elettrici	0	[na]	1	[na]	1	[na]
Cavi elettrici o di segnalazione [2] [3]	[na]	B2 <sub>ca</sub> -s1,d0,a1	[na]	C <sub>ca</sub> -s1,d0,a2	[na]	E <sub>ca</sub>

[na] Non applicabile  
 [1] Eventuale doppia classificazione riferita a *condotta preisolata* con componente isolante non esposto direttamente alle fiamme ; la prima classe è riferita al materiale nel suo complesso la seconda al componente isolante non esposto direttamente alle fiamme  
 [2] Prestazione di reazione al fuoco richiesta solo quando le condutture non sono incassate in materiali incombustibili  
 [3] La classificazione aggiuntiva relativa al gocciolamento *d0* può essere declassata a *d1* qualora i cavi siano posati a pavimento

Tabella S.1-7: Classificazione in gruppi di materiali per impianti

**S.1.6****Esclusione dalla verifica dei requisiti di reazione al fuoco**

1. Se non diversamente indicato o determinato in esito a specifica valutazione del rischio, non è richiesta la verifica dei requisiti di reazione al fuoco dei seguenti materiali:
  - a. materiali stoccati od oggetto di processi produttivi (es. beni in deposito, in vendita, in esposizione, ...);
  - b. *elementi strutturali portanti* per i quali sia già richiesta la verifica dei requisiti di *resistenza al fuoco*;
  - c. materiali protetti con separazioni di classe di resistenza al fuoco almeno K 30 o EI 30.
2. Per eventuali *rivestimenti ed altri materiali* applicati sugli elementi strutturali di cui al comma 1.b rimane comunque obbligatoria la verifica dei requisiti di reazione al fuoco in funzione dei pertinenti livelli di prestazione di reazione al fuoco.

**S.1.7****Aspetti complementari**

1. La verifica dei requisiti minimi di reazione al fuoco dei materiali da costruzione va effettuata rispettando il DM 10/3/2005 e s. m. i., mentre per gli altri materiali va effettuata rispettando il DM 26/06/1984 e s. m. i.
2. Sulle facciate devono essere utilizzati materiali di rivestimento che limitino il rischio di incendio delle facciate stesse nonché la sua propagazione, a causa di un eventuale fuoco avente origine esterna o origine interna, a causa di fiamme e fumi caldi che fuoriescono da vani, aperture, cavità e interstizi.  
 Nota: Utile riferimento è costituito dalle circolari DCPREV n. 5643 del 31 marzo 2010 e DC-PREV 5043 del 15 aprile 2013 recanti "GUIDA TECNICA su: "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili".
3. Si richiama la possibilità di prevedere prestazioni di reazione al fuoco anche per altri materiali (es. porte, lucernari, pannelli fotovoltaici, cavi elettrici...) laddove la valutazione del rischio ne evidenzia la necessità (es. percorsi di esodo con pre-



senza rilevante di porte, cavedi o canalizzazioni con presenza importante di cavi elettrici, percorsi di esodo con presenza significativa di lucernari, coperture combustibili sottostanti a pannelli fotovoltaici, ...).

**S.1.8****Riferimenti**

1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici:
  - a. Commissione europea, Direzione generale per le Imprese e l'industria, "Construction - Harmonised European Standards", documentazione da <http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/construction/declaration-of-performance>

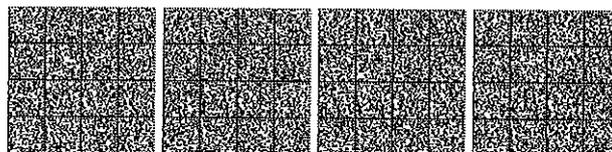


---

## STRATEGIA ANTINCENDIO

### Capitolo S.2 Resistenza al fuoco

Premessa.....	2
Livelli di prestazione.....	2
Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione.....	3
Soluzioni progettuali.....	3
Verifica delle prestazioni di resistenza al fuoco con incendi convenzionali di progetto.....	7
Verifica delle prestazioni di resistenza al fuoco con curve naturali di incendio.....	7
Curve nominali d'incendio.....	8
Criteri di progettazione strutturale in caso di incendio.....	9
Procedura per il calcolo del carico di incendio specifico di progetto.....	11
Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.....	15
Simboli.....	15
Classi.....	16
Modalità per la classificazione in base ai risultati di prove.....	23
Modalità per la classificazione in base ai risultati di calcoli.....	25
Modalità per la classificazione in base a confronti con tabelle.....	25
Riferimenti.....	32



**S.2.1 Premessa**

1. La finalità della resistenza al fuoco è quella di garantire la *capacità portante delle strutture* in condizioni di incendio nonché la *capacità di compartimentazione*, per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli *obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi*. Il capitolo S.3 sulle misure di *compartimentazione* costituisce complemento al presente capitolo.

**S.2.2 Livelli di prestazione**

1. La tabella S.2-1 riporta i livelli di prestazione per la resistenza al fuoco attribuibili alle opere da costruzione:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale
II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.
III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.
IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione.
V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa.

Tabella S.2-1: Livelli di prestazione per la resistenza al fuoco



### S.2.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella S.2-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione alle costruzioni dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Opere da Costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere da costruzione;</li> <li>• adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <math>R_{\text{beni}}</math> pari a 1;</li> <li>◦ <math>R_{\text{ambiente}}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>• non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.</li> </ul>
II	Opere da Costruzione o porzioni di opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti;</li> <li>• strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse ovvero, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione;</li> <li>• adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <math>R_{\text{vita}}</math> compresi in A1, A2, A3, A4;</li> <li>◦ <math>R_{\text{beni}}</math> pari a 1;</li> <li>◦ <math>R_{\text{ambiente}}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>• densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m<sup>2</sup>;</li> <li>• non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità;</li> <li>• aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.</li> </ul>
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV, V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella S.2-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Nota La definizione di *responsabile dell'attività* è riportata nel capitolo G.1.

### S.2.4 Soluzioni progettuali

#### S.2.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione I

1. Deve essere interposta una *distanza di separazione* su spazio a cielo libero verso le altre opere da costruzione. Il valore di tale distanza di separazione è ricavato secondo le procedure di cui al paragrafo S.3.11 e non deve comunque risultare inferiore alla massima altezza della costruzione.
2. Non è richiesta alle strutture alcuna prestazione minima di resistenza al fuoco.

#### S.2.4.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. Deve essere interposta una distanza di separazione su spazio a cielo libero verso le altre opere da costruzione come previsto per il livello di prestazione I.
2. Devono essere verificate le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli incendi convenzionali di progetto come previsto al paragrafo S.2.5.



3. La *classe minima di resistenza al fuoco* deve essere pari almeno a 30 o inferiore, qualora consentita dal livello di prestazione III per il carico di incendio specifico di progetto  $q_{f,d}$  del compartimento in esame.

#### S.2.4.3

#### Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

- Devono essere verificate le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli incendi convenzionali di progetto come previsto al paragrafo S.2.5.
- La *classe minima di resistenza al fuoco* è ricavata per compartimento in relazione al carico di incendio specifico di progetto  $q_{f,d}$  come indicato in tabella S.2-3.

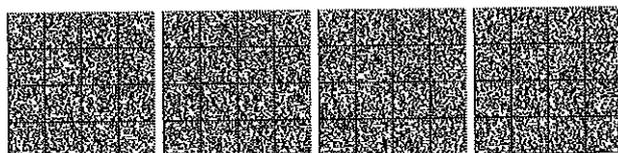
Carico di incendio specifico di progetto	Classe minima di resistenza al fuoco
$q_{f,d} \leq 200 \text{ MJ/m}^2$	Nessun requisito
$q_{f,d} \leq 300 \text{ MJ/m}^2$	15
$q_{f,d} \leq 450 \text{ MJ/m}^2$	30
$q_{f,d} \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	45
$q_{f,d} \leq 900 \text{ MJ/m}^2$	60
$q_{f,d} \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	90
$q_{f,d} \leq 1800 \text{ MJ/m}^2$	120
$q_{f,d} \leq 2400 \text{ MJ/m}^2$	180
$q_{f,d} > 2400 \text{ MJ/m}^2$	240

Tabella S.2-3: Classe minima di resistenza al fuoco

#### S.2.4.4

#### Soluzioni conformi per il livello di prestazione IV

- Ai fini della verifica della capacità portante in condizioni di incendio si applicano le soluzioni conformi valide per il livello di prestazione III di cui al paragrafo S.2.4.3. Non possono essere impiegate le indicazioni dei paragrafi S.2.8.2 e S.2.8.3.
- Ai fini del controllo del danneggiamento di tutti gli elementi di compartimentazione sia orizzontali che verticali ad esclusione delle chiusure dei varchi (es. porte, serrande, barriere passive...), appartenenti sia al compartimento di primo innesco che agli altri, vanno verificati i seguenti limiti di deformabilità nelle condizioni di carico termico e meccanico previste per le soluzioni conformi del livello III:
  - $\delta_{v,max}/L = 1/100$  rapporto tra *massima inflessione*  $\delta_{v,max}$  e la *luce* L degli elementi carichi verticalmente come travi e solai ortotropi;
  - $\delta_{v,max}/L = 1/100$  rapporto tra *massima inflessione*  $\delta_{v,max}$  e la *luce minima* L degli elementi a piastra;
  - $\delta_{h,max}/h = 1/100$  rapporto tra il *massimo spostamento di interpiano*  $\delta_{h,max}$  e l'*altezza di interpiano* h.
- I giunti tra gli elementi di compartimentazione, se presenti, devono essere in grado di assecondare i movimenti previsti in condizioni di incendio. A tale fine è possibile impiegare giunti lineari testati in base alla norma EN 1366-4, caratterizzati dalla *percentuale di movimento* (M%) idonea.
- Ai fini della capacità di compartimentazione, gli elementi di chiusura dei vani di comunicazione fra compartimenti devono essere a tenuta di fumo (EI S<sub>200</sub>) e le pareti devono essere dotate di *resistenza meccanica* (M) aggiuntiva, per una classe determinata come per il livello di prestazione III.



**S.2.4.5****Soluzioni conformi per il livello di prestazione V**

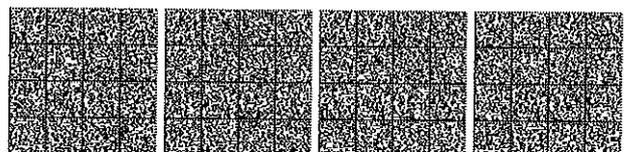
1. Ai fini della verifica della capacità portante in condizioni di incendio, della deformabilità (per il danneggiamento strutturale) e della compartimentazione si applicano le prescrizioni valide per il livello di prestazione IV.
2. Non si forniscono soluzioni conformi per la verifica degli impianti ritenuti significativi ai fini della funzionalità dell'opera.
3. Ai fini del controllo del danneggiamento di tutti gli elementi strutturali vanno verificati i limiti di deformabilità imposti dalle NTC per le verifiche agli stati limite di esercizio. Dette verifiche vanno condotte nelle condizioni di carico termico e meccanico previste per le soluzioni conformi del livello di prestazione III.

**S.2.4.6****Soluzioni alternative per il livello di prestazione I**

1. Sono ammesse *soluzioni alternative*, costituite da:
  - a. compartimentazione rispetto ad altre costruzioni;
  - b. assenza di danneggiamento ad altre costruzioni per effetto di collasso strutturale.
2. Ai fini della verifica della compartimentazione rispetto ad altre costruzioni, sono ritenute idonee le soluzioni conformi o alternative indicate per il livello di prestazione II della misura antincendio compartimentazione (Capitolo S.3);
3. Ai fini della verifica dell'assenza di danneggiamento ad altre costruzioni, devono essere adottate soluzioni atte a dimostrare che il meccanismo di collasso strutturale in condizioni di incendio non arrechi danni ad altre costruzioni. Dette verifiche devono essere condotte in base agli scenari di incendio di progetto ed ai relativi incendi convenzionali di progetto rappresentati da curve naturali di incendio secondo il paragrafo S.2.6.
4. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

**S.2.4.7****Soluzioni alternative per il livello di prestazione II**

1. Sono ammesse *soluzioni alternative*, costituite da:
  - a. compartimentazione rispetto ad altre costruzioni;
  - b. assenza di danneggiamento ad altre costruzioni per effetto di collasso strutturale;
  - c. mantenimento della capacità portante in condizioni di incendio per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione. La capacità portante deve essere comunque tale da garantire un margine di sicurezza  $t_{\text{mag}}$  (paragrafo M.3.2.2) non inferiore a  $100\% \cdot \text{RSET}$  e comunque non inferiore a 30 minuti.
2. Per la verifica della compartimentazione e dell'assenza di danneggiamento in caso di collasso strutturale, si utilizzano le soluzioni alternative previste per il livello di prestazione I di resistenza al fuoco.
3. Per la verifica del mantenimento della capacità portante in condizioni di incendio, le soluzioni alternative si ottengono verificando le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli scenari di incendio di progetto ed ai relativi incendi convenzionali di progetto rappresentati da curve naturali di incendio secondo il paragrafo S.2.6.
4. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.



**S.2.4.8****Soluzioni alternative per il livello di prestazione III**

1. Sono ammesse *soluzioni alternative*.
2. Le soluzioni alternative per il livello di prestazione III si ottengono verificando le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli scenari di incendio di progetto ed ai relativi incendi convenzionali di progetto rappresentati da curve naturali di incendio secondo il paragrafo S.2.6.
3. Per la verifica della *capacità di compartimentazione* all'interno dell'attività non si forniscono soluzioni alternative.
4. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

**S.2.4.9****Soluzioni alternative per i livelli di prestazione IV e V**

1. Sono ammesse *soluzioni alternative*.
2. Le soluzioni alternative per i livelli di prestazione IV e V, si ottengono verificando i parametri di danneggiamento e di funzionalità previsti dal progettista e dalla committenza, oltre alle verifiche di cui al paragrafo S.2.4.8. Le soluzioni dovranno essere comunque ricercate nel rispetto delle NTC.
3. Al fine di dimostrare il raggiungimento del *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.



**S.2.5 Verifica delle prestazioni di resistenza al fuoco con incendi convenzionali di progetto**

1. Le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni devono essere verificate in base agli *incendi convenzionali di progetto* rappresentati da curve nominali di incendio le cui espressioni analitiche sono riportate nel paragrafo S.2.7.
2. I criteri di progettazione degli elementi strutturali resistenti al fuoco sono riportati nel paragrafo S.2.8.
3. L'andamento delle temperature negli elementi deve essere valutato per l'*intervallo di tempo di esposizione* pari alla *classe minima di resistenza al fuoco* prevista per ciascun livello di prestazione.
4. La procedura per il calcolo del *carico di incendio specifico di progetto*  $q_{t,d}$  impiegato per la definizione della classe di resistenza al fuoco è riportata nel paragrafo S.2.9.
5. Nei casi in cui il carico di incendio specifico di progetto venga determinato con riferimento all'effettiva area di pertinenza dello stesso, si ottengono in genere classi superiori rispetto a quelle riferite all'intero compartimento. Gli elementi interessati dalla distribuzione disuniforme del carico di incendio sono individuati in relazione alla prossimità con lo stesso.
6. Le curve nominali di incendio devono essere applicate ad un compartimento dell'edificio alla volta, salvo il caso degli edifici multipiano laddove elementi orizzontali di separazione, con capacità di compartimentazione adeguata nei confronti della propagazione verticale degli incendi, consentono di considerare separatamente il carico di incendio dei singoli piani.
7. In caso di compartimenti con elementi di compartimentazione comuni, la classe di tali elementi deve essere pari alla maggiore delle classi di ciascun compartimento.
8. I valori del carico d'incendio specifico di progetto e delle caratteristiche del compartimento antincendio adottati nel progetto costituiscono un vincolo d'esercizio per le attività da svolgere all'interno della costruzione.

**S.2.6 Verifica delle prestazioni di resistenza al fuoco con curve naturali di incendio**

1. L'andamento delle temperature negli elementi è valutato in riferimento a una curva naturale d'incendio, tenendo conto della durata dello scenario di incendio indicata nel capitolo M.2.
2. Il processo di individuazione degli scenari di incendio di progetto deve essere conforme a quanto indicato nel capitolo M.2.
3. Le curve naturali di incendio possono essere determinate mediante:
  - a. modelli di incendio sperimentali,
  - b. modelli di incendio numerici semplificati dell'Eurocodice UNI EN 1991-1-2,
  - c. modelli di incendio numerici avanzati.
4. Le curve di incendio naturale devono essere determinate per lo specifico compartimento antincendio, con riferimento a metodi di riconosciuta affidabilità come quelli di cui al comma 3 e facendo riferimento, quando necessario, al carico di incendio specifico di progetto  $q_{t,d}$  di cui al paragrafo S.2.9 ponendo pari



ad 1 i coefficienti  $\delta_m$  relativi alle *misure antincendio* che si intende modellare secondo i criteri di cui al capitolo M.2.

5. I valori del carico d'incendio e delle caratteristiche del compartimento antincendio costituiscono un vincolo d'esercizio per le attività da svolgere all'interno della costruzione.
6. I criteri di progettazione degli elementi strutturali resistenti al fuoco sono riportati nel paragrafo S.2.8.

### S.2.7

#### Curve nominali d'incendio

1. Ai fini della definizione delle soluzioni conformi di resistenza al fuoco, le classi di resistenza al fuoco sono di norma riferite all'incendio convenzionale rappresentato dalla curva nominale standard seguente:

$$\theta_g = 20 + 345 \log_{10}(8 \cdot t + 1) \quad \text{S.2-1}$$

dove:

$\theta_g$  temperatura media dei gas di combustione [°C]  
 t tempo [minuti]

2. Nel caso di incendi di quantità rilevanti di idrocarburi o altre sostanze con equivalente velocità di rilascio termico, ed esclusivamente per la determinazione della capacità portante delle strutture, la curva di incendio nominale standard deve essere sostituita con la curva nominale degli idrocarburi seguente:

$$\theta_g = 1080 (1 - 0,325 \cdot e^{-0,167t} - 0,675 \cdot e^{-2,5t}) + 20 \quad \text{S.2-2}$$

dove:

$\theta_g$  temperatura media dei gas di combustione [°C]  
 t tempo [minuti]

3. Nel caso di incendi sviluppatasi all'interno del compartimento, ma che coinvolgono strutture poste all'esterno, per queste ultime la curva di incendio nominale standard può essere sostituita con la curva nominale esterna seguente:

$$\theta_g = 660 (1 - 0,687 \cdot e^{-0,32t} - 0,313 \cdot e^{-3,8t}) + 20 \quad \text{S.2-3}$$

dove:

$\theta_g$  temperatura media dei gas di combustione [°C]  
 t tempo [minuti]



**S.2.8 Criteri di progettazione strutturale in caso di incendio****S.2.8.1 Criteri generali**

1. La capacità del sistema strutturale in caso di incendio si determina 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 materiali protettivi.
2. Le deformazioni ed espansioni imposte o impedito dovute ai cambiamenti di temperatura per effetto dell'esposizione al fuoco producono sollecitazioni indirette, forze e momenti nei singoli elementi strutturali, che devono essere tenuti in considerazione, ad eccezione dei seguenti casi:
  - a. è riconoscibile a priori che esse sono trascurabili o favorevoli;
  - b. i requisiti di sicurezza all'incendio sono valutati in riferimento ad una curva nominale d'incendio di cui al paragrafo S.2.7.
3. Nel progetto e nelle verifiche di sicurezza all'incendio si deve tenere conto della combinazione dei carichi per azioni eccezionali prevista dalle vigenti NTC.

**S.2.8.2 Elementi strutturali secondari**

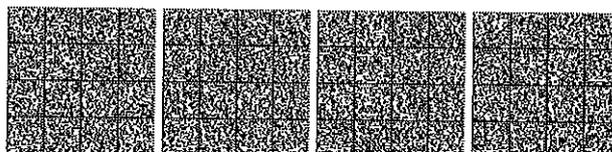
1. Ai fini della verifica dei requisiti di resistenza al fuoco degli *elementi strutturali secondari*, il progettista deve verificare che il cedimento di tali elementi per effetto dell'incendio non comprometta:
  - a. la capacità portante degli altri elementi strutturali della costruzione in condizioni di incendio;
  - b. l'efficacia di elementi costruttivi di compartimentazione;
  - c. il funzionamento dei sistemi di protezione attiva;
  - d. l'esodo in sicurezza degli occupanti;
  - e. la sicurezza dei soccorritori.
2. Ai fini della verifica dei requisiti di cui ai punti 1.d e 1.e è sufficiente verificare che la capacità portante degli elementi strutturali secondari sia garantita per un tempo tale che tutti gli occupanti dell'attività raggiungano o permangano in un luogo sicuro. Tale verifica è garantita adottando le soluzioni previste per il livello di prestazione II.

**S.2.8.3 Strutture vulnerabili in condizioni di incendio**

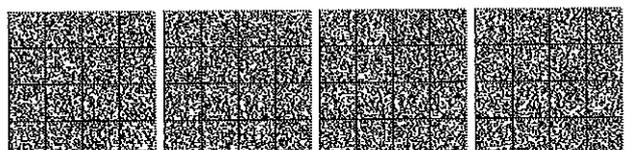
1. Ai fini della verifica dei requisiti di resistenza al fuoco, per *strutture vulnerabili in condizioni di incendio* si intendono quelle strutture, solitamente di tipo leggero che per loro natura risultano particolarmente sensibili all'azione del fuoco. La vulnerabilità di tali strutture può essere legata alla loro ridotta iperstaticità o robustezza, alla snellezza degli elementi strutturali, alla impossibilità o all'antieconomicità di applicazione di sistemi protettivi o al pieno affidamento della resistenza a regimi membranali sensibili ai forti incrementi di temperatura.

Nota: Tipici esempi di sistemi costruttivi vulnerabili nei confronti dell'incendio sono: tensostrutture, strutture pressostatiche, strutture strallate, membrane a doppia o semplice curvatura, coperture geodetiche, strutture in lega di alluminio, allestimenti temporanei in tubo e giunto, tunnel mobili, ...

2. Attesa la ridotta resistenza al fuoco delle strutture di cui al comma 1, esse si ritengono preferibilmente idonee solo per costruzioni per le quali sono richiesti i livelli di prestazione I o II.



3. Non si esclude a priori la possibilità di impiego delle strutture di cui al comma 1 per livelli di prestazione superiori al II.
4. In caso di produzioni strutturali in serie, sono ammesse valutazioni di resistenza al fuoco valide per costruzioni tipologiche o per prototipi. Il *professionista antincendio* provvede a certificare i requisiti di resistenza al fuoco delle strutture in opera verificando, in particolare, il rispetto delle ipotesi alla base delle verifiche di resistenza al fuoco condotte sui prototipi.



### S.2.9 Procedura per il calcolo del carico di incendio specifico di progetto

1. Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ( $q_{f,d}$ ) è determinato secondo la seguente relazione:

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f \quad \text{S.2-4}$$

dove:

$q_{f,d}$  carico d'incendio specifico di progetto [MJ/m<sup>2</sup>]

$\delta_{q1}$  fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i cui valori sono definiti nella tabella S.2-4.

Superficie lorda del compartimento (m <sup>2</sup> )	$\delta_{q1}$	Superficie lorda del compartimento (m <sup>2</sup> )	$\delta_{q1}$
A < 500	1,00	2.500 ≤ A < 5.000	1,60
500 ≤ A < 1.000	1,20	5.000 ≤ A < 10.000	1,80
1.000 ≤ A < 2.500	1,40	A ≥ 10.000	2,00

Tabella S.2-4: Parametri per la definizione del fattore  $\delta_{q1}$

$\delta_{q2}$  è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento e i cui valori sono definiti nella tabella S.2-5.

Classi di rischio	Descrizione	$\delta_{q2}$
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

Tabella S.2-5: Parametri per la definizione del fattore  $\delta_{q2}$

$\delta_n = \prod_i \delta_{n,i}$  è il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento ed i cui valori sono definiti nella tabella S.2-6.



Misura antincendio minima		$\delta_{ni}$	
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III	rete idranti con protezione interna	$\delta_{n1}$	0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n2}$	0,80
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	$\delta_{n3}$	0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	$\delta_{n4}$	0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n5}$	0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n6}$	0,64
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), con livello minimo di prestazione II [1]		$\delta_{n7}$	0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), con livello di prestazione III		$\delta_{n8}$	0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), con livello minimo di prestazione III		$\delta_{n9}$	0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9), con soluzione conforme per il livello di prestazione IV		$\delta_{n10}$	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

Tabella S.2-6: Parametri per la definizione dei fattori  $\delta_{ni}$ 

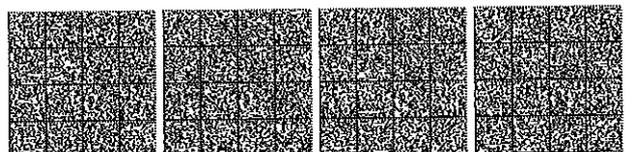
$q_f$  è il valore nominale del carico d'incendio specifico da determinarsi secondo la formula: [MJ/m<sup>2</sup>]

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A} \quad \text{S.2-5}$$

dove:

- $g_i$  massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg]  
 $H_i$  potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile; i valori di  $H_i$  dei materiali combustibili possono essere determinati per via sperimentale in accordo con UNI EN ISO 1716:2002, dedotti dal prospetto E3 della norma UNI EN 1991-1-2, ovvero essere mutuati dalla letteratura tecnica. [MJ/kg]  
 $m_i$  fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosa e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili;  
 $\psi_i$  fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a:  
 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco per un tempo congruente con la classe di resistenza al fuoco (es. armadi resistenti al fuoco per liquidi infiammabili, ...);  
 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili, che conservino la loro integrità durante l'esposizione all'incendio e non appositamente progettati per resistere al fuoco (es. fusti, contenitori o armadi metallici, ...);  
 1 in tutti gli altri casi (es. barattoli di vetro, bombole spray, ...);  
 A superficie lorda del piano del compartimento [m<sup>2</sup>]

2. Qualora, in alternativa alla formula suddetta, si pervenga alla determinazione di  $q_f$  attraverso una valutazione statistica del carico di incendio per la specifica at-



tività, si deve far riferimento a valori con probabilità di superamento inferiore al 20%. Considerazioni aggiuntive utili a tale scopo sono fornite nel paragrafo S.2.9.1.

3. In caso di presenza di strutture portanti lignee nel compartimento va seguita la procedura di cui al paragrafo S.2.9.2
4. Lo spazio di riferimento generalmente coincide con il compartimento antincendio considerato e il carico di incendio specifico è quindi riferito alla *superficie lorda del piano* del compartimento stesso, nell'ipotesi di una distribuzione sufficientemente uniforme del carico di incendio.
5. In caso di marcata e ben identificata distribuzione *disomogenea* del carico di incendio, il valore del *carico d'incendio specifico*  $q_f$  è riferito anche all'effettiva distribuzione dello stesso.

### S.2.9.1

#### Indicazioni aggiuntive sulla determinazione statistica del carico di incendio

1. Per calcolare il valore al frattile 80% del carico di incendio partendo da valori reperiti in letteratura tecnica, da considerare come valori medi, è necessario moltiplicare il valore medio per un coefficiente amplificativo, secondo i seguenti criteri:
  - a. per attività con variabilità molto limitate per quanto riguarda il mobilio o le merci in deposito, come ad esempio abitazioni, alberghi, ospedali, uffici e scuole è possibile scegliere un valore del coefficiente moltiplicativo compreso tra 1,20 e 1,50;
  - b. per attività con variabilità maggiori per quanto riguarda il mobilio o le merci in deposito, come ad esempio centri commerciali, grandi magazzini attività industriali è possibile scegliere un valore del coefficiente moltiplicativo compreso tra 1,20 e 1,75.

All'interno di tali intervalli può essere individuato il valore del coefficiente appropriato alla trattazione del caso in esame.

2. Nell'appendice E della norma UNI EN 1991-1-2 è presente la tabella S.2-7 ove sono riportate le densità di carico di incendio per diverse destinazioni d'uso, sia come valore medio che come frattile 80%.

Attività	Valore medio (MJ/m <sup>2</sup> )	Frattile 80% (MJ/m <sup>2</sup> )
Civili abitazioni	780	948
Ospedali (stanza)	230	280
Alberghi (stanza)	310	377
Biblioteche	1500	1824
Uffici	420	511
Scuole	285	347
Centri commerciali	600	730
Teatri (cinema)	300	365
Trasporti (spazio pubblico)	100	122

Tabella S.2-7: Densità di carico di incendio da UNI EN 1991-1-2

### S.2.9.2

#### Procedura per il calcolo del contributo al carico di incendio di strutture in legno

1. Il contributo degli elementi strutturali di legno può essere determinato attraverso il seguente procedimento:



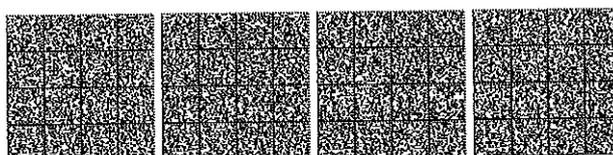
- a. si determina la classe del compartimento prescindendo inizialmente dalla presenza degli elementi strutturali lignei; tale classe, ai soli fini della determinazione di cui al successivo punto b., non potrà in ogni caso essere inferiore a 15 minuti;
- b. si calcola lo spessore di carbonizzazione degli elementi strutturali di legno corrispondente alla classe determinata al punto precedente, adottando come valori di riferimento della velocità di carbonizzazione quelli contenuti nella norma UNI EN 1995-1-2 «Progettazione delle strutture di legno – Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio» di cui si riporta uno stralcio nella tabella S.2-8.

Specie legnosa	Tipologia di legno	mm/min
Legname tenero (conifere) e faggio	Legno laminato incollato con densità caratteristica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,70
	Legno massiccio con densità caratteristica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,80
Legname duro (latifoglie)	Legno duro massiccio o laminato incollato con densità caratteristica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,70
	Legno duro massiccio o laminato incollato con densità caratteristica $\geq 450 \text{ kg/m}^3$	0,55

Tabella S.2-8: Velocità di carbonizzazione del legno

In caso di elementi strutturali di legno dotati di rivestimenti protettivi antincendio si può procedere al calcolo dello spessore di carbonizzazione tenendo conto delle specifiche indicazioni fornite dalla norma UNI EN 1995-1-2.

- c. si determina definitivamente la classe del compartimento, tenendo anche conto del carico di incendio specifico relativo alle parti di elementi strutturali di legno corrispondenti allo spessore di cui al punto b. che hanno partecipato alla combustione.
2. Per tipologie di legnami non espressamente riportate nella tabella soprastante, ci si potrà regolare per analogia assumendo in ogni caso valori conservativi ai fini della sicurezza antincendio.



### S.2.10 Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione

1. I prodotti e gli elementi costruttivi sono classificati in base alle loro caratteristiche di resistenza al fuoco, secondo i simboli e le classi indicate nelle tabelle del presente capitolo, in conformità alle decisioni della Commissione dell'Unione europea 2000/367/CE del 3 maggio 2000, 2003/629/CE del 27 agosto 2003 e 2011/232/UE dell'11 aprile 2011.
2. Le prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi possono essere determinate in base ai risultati di:
  - a. prove,
  - b. calcoli,
  - c. confronti con tabelle.
3. Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di prove di resistenza al fuoco e di tenuta al fumo sono descritte nel paragrafo S.2.13.
4. Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di calcoli sono descritte nel paragrafo S.2.14.
5. Le modalità per la classificazione di elementi costruttivi in base a confronti con tabelle sono descritte nel paragrafo S.2.15.

### S.2.11 Simboli

1. La tabella S.2-9 riporta l'elenco dei simboli utilizzati per le prestazioni di resistenza al fuoco di elementi costruttivi o strutturali. Per la descrizione dettagliata si rimanda alle pertinenti norme di classificazione della serie EN 13501 ed alle norme richiamate nel paragrafo S.2.12.

Simbolo	Prestazione	Descrizione
R	Capacità portante	Capacità di un elemento strutturale di portare i carichi presenti in condizioni di incendio normalizzato, per un certo periodo di tempo
E	Tenuta	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di impedire il passaggio di fumi e gas caldi per un certo periodo di tempo, in condizioni di incendio normalizzate
I	Isolamento	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di impedire il passaggio calore di un incendio normalizzato per un certo periodo di tempo. A seconda dei limiti più o meno severi al trasferimento di calore, il requisito si specializza in I <sub>1</sub> o I <sub>2</sub> . L'assenza di indicazione al pedice sottintende il requisito I <sub>2</sub> .
W	Irraggiamento	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di limitare, per un certo periodo di tempo, l'irraggiamento termico da parte della superficie non esposta in condizioni di incendio normalizzate.
M	Azione meccanica	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di resistere all'impatto da parte di altri elementi senza perdere i requisiti di resistenza al fuoco.
C	Dispositivo automatico di chiusura	Capacità di chiusura di un varco da parte di un elemento costruttivo in condizioni normalizzate di incendio e di sollecitazione meccanica.



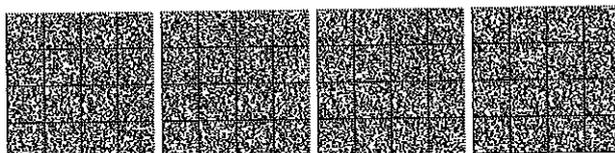
Simbolo	Prestazione	Descrizione
S	Tenuta di fumo	Capacità di un elemento di chiusura di limitare o ridurre il passaggio di gas o fumi freddi in condizioni di prova normalizzate. Il requisito si specializza in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>S_a</math>: se la tenuta al passaggio dei gas o fumi è garantita a temperatura ambiente;</li> <li>• <math>S_m</math> (o <math>S_{200}</math>): se la tenuta al passaggio dei gas o fumi è garantita sia a temperatura ambiente che a 200°C.</li> </ul>
P o PH	Continuità di corrente o capacità di segnalazione	Capacità di funzionamento di un cavo percorso da corrente o da segnale ottico in condizioni di incendio normalizzate
G	Resistenza all'incendio della fuliggine	Capacità di condotto di passaggio di fumi di resistere all'incendio di fuliggine in condizioni di incendio normalizzate, garantendo la tenuta al passaggio di gas caldi e l'isolamento termico.
K	Capacità di protezione al fuoco	Capacità di rivestimenti a parete o a soffitto di proteggere i materiali o gli elementi costruttivi o strutturali su cui sono installati dalla carbonizzazione, dall'accensione o da altro tipo di danneggiamento, per un certo periodo di tempo in condizioni di incendio normalizzate.
D	Durata della stabilità a temperatura costante	Capacità delle barriere al fumo di conservare i requisiti di resistenza al fuoco in condizioni di incendio normalizzate.
DH	Durata della stabilità lungo la curva standard tempo-temperatura	
F	Funzionalità degli evacuatori motorizzati di fumo e calore	Capacità degli evacuatori di fumo motorizzati (F) o naturali (B) di conservare i requisiti di funzionamento in condizioni di incendio normalizzate.
B	Funzionalità degli evacuatori naturali di fumo e calore	

Tabella S.2-9: Simboli

**S.2.12****Classi**

1. Le norme contenute nelle tabelle di cui al presente capitolo sono indicate genericamente con la classifica EN senza far riferimento allo status vigente (prEN, ENV, EN).
2. Alla classificazione REI-M di un prodotto per un dato intervallo di tempo corrisponde automaticamente anche la classificazione REI, RE, R per lo stesso periodo indipendentemente dalla presenza di tale valore nella tabella pertinente.
3. Alla classificazione EI-M di un prodotto per un dato intervallo di tempo corrisponde automaticamente anche la classificazione EI e E per lo stesso periodo indipendentemente dalla presenza di tale valore nella tabella pertinente.
4. Al requisito I di un prodotto per un dato intervallo di tempo corrisponde automaticamente anche il requisito W per lo stesso periodo indipendentemente dalla presenza di tale valore nella tabella pertinente.
5. Ai fini della resistenza al fuoco, gli elementi costruttivi ed i prodotti da costruzione non marcati CE possono essere classificati con qualsiasi classe discreta compresa tra 15 e 360 minuti (15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 360). In caso di obbligo di marcatura CE successivo alla classificazione, le classi non ammesse non sono impiegabili.
6. La classificazione di resistenza al fuoco di un prodotto per un dato intervallo di tempo è estendibile a tutte le classi inferiori.

Nota: Ad esempio se un elemento strutturale è classificato REI 60-M, esso ricomprende anche le classi REI 45-M, REI 20-M e REI 15-M.



**S.2.12.1 Elementi portanti privi di funzione di compartimento antincendio**

Si applica a	Muri, solai, tetti, travi, colonne, balconi, scale, passerelle									
Norme	EN 13501-2; EN 1365-1,2,3,4,5,6; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
R	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360

Tabella S.2-10: Muri, solai, tetti, travi, colonne, balconi, scale, passerelle

**S.2.12.2 Elementi portanti con funzione di compartimento antincendio**

Si applica a	Muri									
Norme	EN 13501-2; EN 1365-1; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
RE		20	30		60	90	120	180	240	360
REI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360
REI-M			30		60	90	120	180	240	360
REW		20	30		60	90	120	180	240	360

Tabella S.2-11: Muri

Si applica a	Solai e tetti									
Norme	EN 13501-2; EN 1365-2; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
R			30							
RE		20	30		60	90	120	180	240	360
REI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360

Tabella S.2-12: Solai e tetti

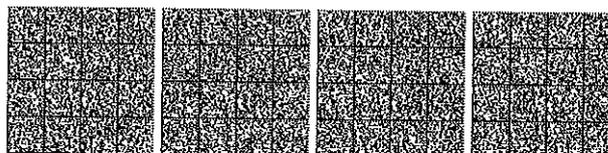
**S.2.12.3 Prodotti e sistemi per la protezione di parti o elementi portanti delle opere di costruzione**

Si applica a	Controsoffitti privi di intrinseca resistenza al fuoco (membrane protettive)
Norme	EN 13501-2; EN 13381-1
Classificazione: espressa negli stessi termini previsti per gli elementi portanti protetti	
Annotazioni	Alla classificazione viene aggiunto il simbolo «sn» se il prodotto è conforme ai requisiti previsti per l'incendio «seminaturale».

Tabella S.2-13: Controsoffitti privi di intrinseca resistenza al fuoco (membrane protettive)

Si applica a	Rivestimenti, pannelli, intonaci, vernici e schermi protettivi dal fuoco
Norme	EN 13501-2; EN 13381-2,3,4,5,6,7,8
Classificazione: espressa negli stessi termini previsti per gli elementi portanti protetti	

Tabella S.2-14: Rivestimenti, pannelli, intonaci, vernici e schermi protettivi dal fuoco



### S.2.12.4 Parti o elementi non portanti di opere di costruzioni e prodotti afferenti

Si applica a	Pareti divisorie (comprese quelle che presentano parti non isolate e barriere tagliafiamma interne)									
Norme	EN 13501-2; EN 1364-1 [1]; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
E		20	30		60	90	120			
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EI-M			30		60	90	120	180	240	
EW		20	30		60	90	120			
[1] Per le barriere tagliafiamma interne questa norma è integrata da EOTA TR 031										

Tabella S.2-15: Pareti divisorie (comprese quelle che presentano parti non isolate e barriere tagliafiamma interne)

Si applica a	Controsoffitti dotati di intrinseca resistenza al fuoco									
Norme	EN 13501-2; EN 1364-2									
Classificazione:										
EI	15		30	45	60	90	120	180	240	
Annotazioni	La classificazione è completata da "(a → b)", "(b → a)", o "(a ↔ b)", per indicare se l'elemento è stato sottoposto a prova e rispetta i requisiti per l'incendio proveniente dall'alto o dal basso o da ambedue le direzioni.									

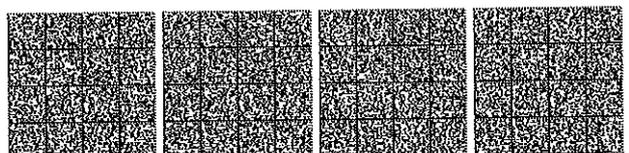
Tabella S.2-16: Controsoffitti dotati di intrinseca resistenza al fuoco

Si applica a	Facciate (curtain walls) e muri esterni (che includono parti vetrate)									
Norme	EN 13501-2; EN 1364-3,4,5,6; EN 1992-1.2; EN 1993-1.3; EN 1994-1.2; EN 1995-1.2; EN 1996-1.2; EN 1999-1.2									
Classificazione:										
E	15		30		60	90	120			
EI	15		30		60	90	120			
EI-W		20	30		60					
Annotazioni	La classificazione è completata da "(i → o)", "(o → i)", o "(i ↔ o)", per indicare se l'elemento è stato sottoposto a prova e se rispetta i requisiti sull'incendio proveniente dall'interno o dall'esterno o da ambedue le direzioni. Laddove previsto, la "stabilità meccanica" indica che l'eventuale caduta di parti non è suscettibile di provocare danni agli occupanti nel periodo indicato per la classificazione E o EI.									

Tabella S.2-17: Facciate (curtain walls) e muri esterni (che includono parti vetrate)

Si applica a	Pavimenti sopraelevati									
Norme	EN 13501-2; EN 1366-6									
Classificazione:										
R	15		30							
RE			30							
REI			30							
Annotazioni	La classificazione è completata mediante l'aggiunta del suffisso "f" per indicare la resistenza ad un incendio pienamente sviluppato o "r" per indicare solo l'esposizione a una temperatura costante ridotta.									

Tabella S.2-18: Pavimenti sopraelevati



Si applica a	Sistemi di sigillatura di fori passanti e di giunti lineari									
Norme	EN 13501-2; EN 1366-3,4									
Classificazione:										
E	15		30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	

Tabella S.2-19: Sistemi di sigillatura di fori passanti e di giunti lineari

Si applica a	Porte e chiusure resistenti al fuoco (comprese quelle che includono parti vetrate e accessori), e rispettivi sistemi di chiusura									
Norme	EN 13501-2; EN 1634-1									
Classificazione:										
E	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EW		20	30		60					
Annotazioni	La classificazione I è completata dall'aggiunta del suffisso «1» o «2» per indicare quale definizione di isolamento è utilizzata. L'aggiunta del simbolo "C" indica che il prodotto soddisfa anche il criterio della "chiusura automatica" (prova di tipo "pass/fail") [1].									
[1] La classificazione "C" può essere completata dai numeri da 0 a 5 secondo le categorie di utilizzazione. Dei dettagli dovranno essere inclusi nelle specifiche tecniche dei prodotti cui si riferiscono.										

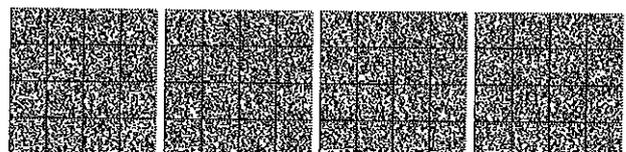
Tabella S.2-20: Porte e chiusure resistenti al fuoco (comprese quelle che includono parti vetrate e accessori), e rispettivi sistemi di chiusura

Si applica a	Porte a tenuta di fumo									
Norme	EN 13501-2 ; EN 1634-3									
Classificazione: S200 o S <sub>a</sub> a secondo delle condizioni di prova										
Annotazioni	L'aggiunta del simbolo "C" indica che il prodotto soddisfa anche il criterio della "chiusura automatica" (prova di tipo "pass/fail") [1]									
[1] La classificazione "C" può essere completata dai numeri da 0 a 5 secondo le categorie di utilizzazione. Dei dettagli dovranno essere inclusi nelle specifiche tecniche dei prodotti cui si riferiscono.										

Tabella S.2-21: Porte a tenuta di fumo

Si applica a	Chiusure dei passaggi destinati ai nastri trasportatori e ai sistemi di trasporto su rotaia									
Norme	EN 13501-2; EN 1366-7									
Classificazione :										
E	15		30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EW		20	30		60					
Annotazioni	La classificazione I è completata dall'aggiunta del suffisso "1" o "2" per indicare quale definizione di isolamento è utilizzata. Andrà generata una classificazione 1 nel caso in cui l'esemplare di prova è una configurazione di tubazione o di condotta senza valutazione della chiusura per il nastro trasportatore. L'aggiunta del simbolo "C" [1] indica che il prodotto soddisfa anche il criterio della "chiusura automatica" (prova di tipo "pass/fail").									
[1] La classificazione "C" può essere completata dai numeri da 0 a 5 secondo le categorie di utilizzazione. Dei dettagli dovranno essere inclusi nelle specifiche tecniche dei prodotti cui si riferiscono.										

Tabella S.2-22: Chiusure dei passaggi destinati ai nastri trasportatori e ai sistemi di trasporto su rotaia



Si applica a	Canalizzazioni di servizio e cavedi									
Norme	EN 13501-2; EN 1366-5									
Classificazione :										
E	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
Annotazioni	La classificazione è completata da "(i → o)", "(o → i)", o "(i ↔ o)", per indicare se l'elemento è stato sottoposto a prova e se rispetta i requisiti sull'incendio proveniente dall'interno o dall'esterno o entrambi. Inoltre, i simboli "v <sub>o</sub> " e/o "h <sub>o</sub> " indicano l'adeguatezza all'uso verticale e/o orizzontale.									

Tabella S.2-23: Canalizzazioni di servizio e cavedi

Si applica a	Camini									
Norme	EN 13501-2; EN 13216									
Classificazione : G + distanza (mm) (ad esempio G 50)										
Annotazioni	Distanza non richiesta per prodotti da incassare									

Tabella S.2-24: Camini

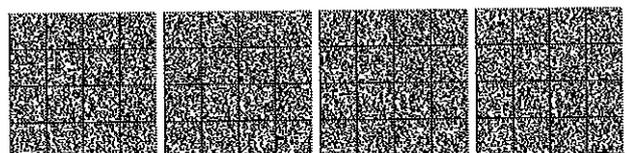
Si applica a	Rivestimenti per pareti e soffitti									
Norme	EN 13501-2; EN 14135									
Classificazione :										
K <sub>1</sub>	10									
K <sub>2</sub>	10		30		60					
Annotazioni	I suffissi "1" e "2" indicano quali substrati, criteri di comportamento al fuoco e regole di estensione vengano usate in questa classificazione.									

Tabella S.2-25: Rivestimenti per pareti e soffitti

### S.2.12.5 Prodotti destinati ai sistemi di ventilazione, esclusi i sistemi di estrazione del fumo e del calore

Si applica a	Condotte di ventilazione									
Norme	EN 13501-3; EN 1366-1									
Classificazione :										
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
E			30		60					
Annotazioni	La classificazione è completata da "(i → o)", "(o → i)", o "(i ↔ o)", per indicare se l'elemento è stato sottoposto a prova e se rispetta i requisiti sull'incendio proveniente dall'interno o dall'esterno o entrambi. Inoltre, i simboli "v <sub>o</sub> " e/o "h <sub>o</sub> " indicano l'adeguatezza all'uso verticale e/o orizzontale. L'aggiunta del simbolo "S" indica che il prodotto è conforme a una restrizione aggiuntiva relativa alle perdite.									

Tabella S.2-26: Condotte di ventilazione



Si applica a	Serrande tagliafuoco									
Norme	EN 13501-3; EN 1366-2									
Classificazione:										
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240	
E			30		60	90	120			
Annotazioni	La classificazione è completata da "(i-o)", "(o-i)", o "(i-o)", per indicare se l'elemento è stato sottoposto a prova e se rispetta i requisiti sull'incendio proveniente dall'interno o dall'esterno o entrambi. Inoltre, i simboli "v <sub>e</sub> " e/o "h <sub>e</sub> " indicano l'adeguatezza all'uso verticale e/o orizzontale. L'aggiunta del simbolo "S" indica che il prodotto è conforme a una restrizione aggiuntiva relativa alle perdite.									

Tabella S.2-27: Serrande tagliafuoco

**S.2.12.6 Prodotti destinati all'uso nelle installazioni tecniche**

Si applica a	Cavi elettrici e in fibre ottiche e accessori; Condotte e sistemi di protezione dal fuoco per cavi elettrici									
Norme	EN 13501-3									
Classificazione:										
P	15		30		60	90	120			

Tabella S.2-28: Cavi elettrici e in fibre ottiche e accessori; Condotte e sistemi di protezione dal fuoco per cavi elettrici

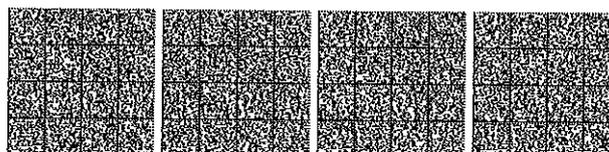
Si applica a	Cavi e sistemi di cavi elettrici o per la trasmissione di segnali di diametro ridotto (diametro inferiore a 20 mm e muniti di conduttori inferiori a 2,5 mm <sup>2</sup> )									
Norme	EN 13501-3; EN 50200									
Classificazione:										
PH	15		30		60	90	120			

Tabella S.2-29: Cavi e sistemi di cavi elettrici o per la trasmissione di segnali di diametro ridotto (diametro inferiore a 20 mm e muniti di conduttori inferiori a 2,5 mm<sup>2</sup>)

**S.2.12.7 Prodotti da utilizzare nei sistemi di controllo del fumo e del calore**

Si applica a	Condotti di estrazione del fumo per comparto singolo									
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,2,3; EN 1366-9; EN 12101-7									
Classificazione:										
E300			30		60	90	120			
E600			30		60	90	120			
Annotazioni	La classificazione è completata dal suffisso «singolo» per indicare l'adeguatezza all'uso per un comparto singolo. Inoltre i simboli "V <sub>e</sub> " e/o "h <sub>e</sub> " indicano l'adeguatezza all'uso in verticale e/o in orizzontale. "S" indica un tasso di perdite inferiore a 5 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> (tutti i condotti privi di classificazione "S" devono presentare un tasso di perdite inferiore a 10 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ). "500", "1000", "1500" indicano l'adeguatezza all'uso fino a questi valori di pressione, misurata a condizioni ambiente.									

Tabella S.2-30: Condotti di estrazione del fumo per comparto singolo



Si applica a	Condotti di estrazione del fumo resistenti al fuoco per comparti multipli								
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,2,3; EN 1366-8; EN 12101-7								
Classificazione:									
EI			30		60	90	120		
Annotazioni	<p>La classificazione è completata dal suffisso "multipli" per indicare l'adeguatezza all'uso per comparti multipli. Inoltre i simboli "V<sub>e</sub>" e/o "h<sub>e</sub>" indicano l'adeguatezza all'uso in verticale e/o in orizzontale.</p> <p>"S" indica un tasso di perdite inferiore a 5 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> (tutti i condotti privi di classificazione "S" devono presentare un tasso di perdite inferiore a 10 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>).</p> <p>"500", "1000", "1500" indicano l'adeguatezza all'uso fino a questi valori di pressione, misurata a condizioni ambiente.</p>								

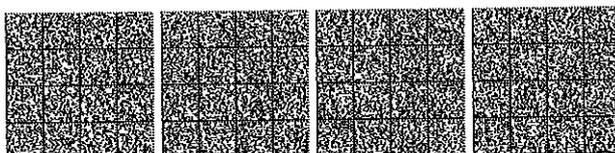
Tabella S.2-31: Condotti di estrazione del fumo resistenti al fuoco per comparti multipli

Si applica a	Serrande per il controllo del fumo di un comparto singolo								
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,3; EN 1366-9,10; EN 12101-8								
Classificazione:									
E300			30		60	90	120		
E600			30		60	90	120		
Annotazioni	<p>La classificazione è completata dal suffisso "singolo" per indicare l'adeguatezza all'uso per un comparto singolo.</p> <p>"HOT 400/30" (High Operational Temperature) indica che la serranda può aprirsi e chiudersi per un periodo di 30 minuti a temperature inferiori a 400°C (da usarsi solo con la classificazione E<sub>600</sub>).</p> <p>"V<sub>ed</sub>", "V<sub>ew</sub>" "V<sub>edw</sub>" e/o "h<sub>ed</sub>", "h<sub>ow</sub>" "h<sub>odw</sub>" indicano rispettivamente che il prodotto può essere usato in senso verticale e/o orizzontale che può essere montato in un condotto o in una parete o entrambi..</p> <p>"S" indica un tasso di perdite inferiore a 200 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>. Tutte le serrande prive di classificazione "S" devono presentare un tasso di perdite inferiore a 360 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>. Tutte le serrande con perdite inferiori a 200 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> adottano questo valore, tutte le valvole con perdite tra 200 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> e 360 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> adottano il valore 360 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>. I tassi di perdite si misurano a temperatura ambiente e a temperature elevate.</p> <p>"500", "1 000", "1 500" indicano l'adeguatezza all'uso fino a questi valori di pressione, misurata a condizioni ambiente.</p> <p>"AA" o "MA" indicano l'attivazione automatica o l'intervento manuale.</p> <p>"(i → o)", "(o → i)", o "(i ↔ o)", indicano rispettivamente che il prodotto soddisfa i criteri di prestazione dall'interno all'esterno, dall'esterno all'interno o entrambi.</p> <p>"C<sub>300</sub>", "C<sub>1000</sub>" "C<sub>mod</sub>" indicano rispettivamente che la serranda può essere utilizzata in sistemi per il solo controllo del fumo, in sistemi combinati per il controllo del fumo e ambientali o che si tratta di serrande modulari da utilizzare in sistemi combinati di controllo del fumo e ambientali.</p>								

Tabella S.2-32: Serrande per il controllo del fumo di un comparto singolo

Si applica a	Serrande per il controllo del fumo di comparti multipli								
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,2,3; EN 1366-2,8,10; EN 12101-8								
Classificazione:									
EI			30		60	90	120		
E			30		60	90	120		
Annotazioni	<p>La classificazione è completata dal suffisso "multipli" per indicare l'adeguatezza all'uso per comparti multipli.</p> <p>Altre annotazioni sono identiche a quelle relative alle serrande per i sistemi di controllo del fumo a comparto singolo.</p>								

Tabella S.2-33: Serrande per il controllo del fumo di comparti multipli



Si applica a	Barriere al fumo										
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1,2; EN 12101-1										
Classificazione: D											
D600			30		60	90	120				A
DH			30		60	90	120				A
Annotazioni	"A" può essere qualsiasi periodo di tempo superiore a 120 minuti.										

Tabella S.2-34: Barriere al fumo

Si applica a	Evacuatori motorizzati di fumo e calore (ventilatori), giunti di connessione										
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1, EN 12101-3; ISO 834-1										
Classificazione: F											
F200							120				
F300					60						
F400						90	120				
F600					60						
F842			30								

Tabella S.2-35: Evacuatori motorizzati di fumo e calore (ventilatori), giunti di connessione

Si applica a	Evacuatori naturali di fumo e calore										
Norme	EN 13501-4; EN 1363-1; EN 12101-2										
Classificazione: B											
B300							120				
B600					60						
B400						90	120				
F <sub>9</sub>					60						
Annotazioni	θ indica le condizioni di esposizione (temperatura).										

Tabella S.2-36: Evacuatori naturali di fumo e calore

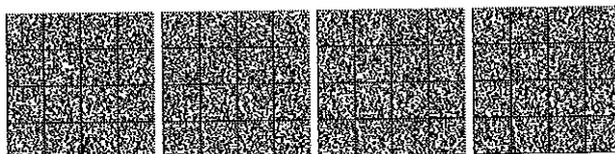
### S.2.13

#### Modalità per la classificazione in base ai risultati di prove

1. Le prove di resistenza al fuoco hanno l'obiettivo di valutare il comportamento al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi, sotto specifiche condizioni di esposizione e attraverso il rispetto di misurabili criteri prestazionali.
2. Le condizioni di esposizione, i criteri prestazionali e le procedure di classificazione da utilizzare nell'ambito delle prove di cui al comma 1, sono indicate nelle parti 2, 3 e 4 della norma EN 13501.
3. Le specifiche dei forni sperimentali, delle attrezzature di prova, degli strumenti di misura e di acquisizione, le procedure di campionamento, conservazione, condizionamento, invecchiamento, installazione e prova e le modalità di stesura del rapporto di prova sono indicate nelle norme EN o ENV, nelle loro versioni vigenti all'atto della prova, richiamate dalle parti 2, 3 e 4 della EN 13501.
4. Nel caso in cui una parte della EN 13501 oppure una delle norme EN o ENV in essa richiamate non sia ancora oggetto di una pubblicazione UNI, le prove sono effettuate e la classificazione rilasciata secondo le modalità seguenti:
  - a. si segue la norma EN o ENV prevista, se disponibile;



- b. si segue il progetto di norma europeo (prEN o prENV) previsto, se disponibile e ritenuto sufficiente dal laboratorio di prova in mancanza della possibilità indicata al punto precedente.
5. Il rapporto di classificazione è il documento, redatto in conformità ai modelli previsti nella norma EN 13501 da parte del laboratorio di prova, che attesta, sulla base di uno o più rapporti di prova, la classe del prodotto o dell'elemento costruttivo oggetto della prova. In caso di prodotti testati in base alle norme della serie EN 13381 il rapporto di classificazione è sostituito dal rapporto di valutazione.
6. Il rapporto di prova deve essere rilasciato per prodotti o elementi costruttivi completamente definiti e referenziati nel complesso e nelle parti componenti. Queste definizioni e referenze, riportate sul rapporto di prova da parte del laboratorio, devono essere fornite dal committente della prova e verificate dal laboratorio.
7. I rapporti di prova sono redatti in conformità allo specifico paragrafo previsto dalle norme EN 1363-1, 2 e alle informazioni richieste dalle norme di prova proprie di ciascun prodotto o elemento costruttivo. In particolare il richiedente la prova deve fornire al laboratorio almeno:
- la descrizione dettagliata del campione comprendente disegni ed elenchi identificativi dei componenti comprendenti le denominazioni commerciali e i produttori dei componenti;
  - il campione (o i campioni) destinati alla prova e quelli necessari all'identificazione dei componenti;
  - eventuali altri campioni o componenti degli stessi ritenuti necessari, a discrezione del laboratorio di prova, alla verifica sperimentale delle prestazioni dichiarate.
8. In caso di variazioni del prodotto o dell'elemento costruttivo classificato, non previste dal campo di diretta applicazione del risultato di prova, il produttore è tenuto a predisporre un fascicolo tecnico contenente almeno la seguente documentazione:
- elaborati grafici di dettaglio del prodotto modificato;
  - relazione tecnica, tesa a dimostrare il mantenimento della classe di resistenza al fuoco, basata su prove, calcoli e altre valutazioni sperimentali e/o tecniche, anche in conseguenza di migliorie apportate sui componenti e sul prodotto, tutto nel rispetto delle indicazioni e dei limiti contenuti nelle apposite norme EN o prEN sulle applicazioni estese dei risultati di prova laddove esistenti (EXAP);
  - eventuali altre approvazioni maturate presso uno degli Stati dell'UE ovvero uno degli altri Stati contraenti l'accordo SEE e la Turchia;
  - parere tecnico positivo sulla completezza e correttezza delle ipotesi a supporto e delle valutazioni effettuate per l'estensione del risultato di prova rilasciato da un laboratorio di prova; ai fini del completamento del fascicolo tecnico, il rapporto di classificazione emesso in base ad una norma EXAP è da intendersi quale parere tecnico del laboratorio di prova.
9. Il produttore è tenuto a conservare suddetto fascicolo tecnico e a renderlo disponibile per il professionista che se ne avvale per la certificazione, citando gli estremi del fascicolo tecnico. Il fascicolo tecnico è altresì reso disponibile alla DCPST per eventuali controlli.



**S.2.14****Modalità per la classificazione in base ai risultati di calcoli**

1. I metodi di calcolo della resistenza al fuoco hanno l'obiettivo di consentire la progettazione di elementi costruttivi portanti, separanti o non separanti, resistenti al fuoco anche prendendo in considerazione i collegamenti e le mutue interazioni con altri elementi, sotto specifiche condizioni di esposizione al fuoco e attraverso il rispetto di criteri prestazionali e l'adozione di particolari costruttivi.
2. Le condizioni di esposizione al fuoco sono definite in specifici regolamenti e basate sugli scenari di incendio di progetto in essi prescritti o su quelli attesi. Nei medesimi regolamenti sono definite le combinazioni di carico da considerare agenti insieme all'azione del fuoco e i coefficienti di sicurezza sui materiali e sui modelli.
3. I metodi di calcolo da utilizzare ai fini del presente documento sono quelli contenuti negli Eurocodici di seguito indicati, completi delle appendici contenenti i parametri definiti a livello nazionale (NDP<sub>s</sub>):
  - a. EN 1991-1-2 «Azioni sulle strutture – Parte 1-2: Azioni generali –Azioni sulle strutture esposte al fuoco»;
  - b. EN 1992-1-2 «Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
  - c. EN 1993-1-2 «Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
  - d. EN 1994-1-2 «Progettazione delle strutture miste acciaio calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
  - e. EN 1995-1-2 «Progettazione delle strutture di legno – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
  - f. EN 1996-1-2 «Progettazione delle strutture di muratura – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
  - g. EN 1999-1-2 «Progettazione delle strutture di alluminio – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio»;
4. I metodi di calcolo di cui al comma 3 possono necessitare della determinazione, al variare delle temperature, dei parametri termofisici dei sistemi protettivi eventualmente presenti sugli elementi costruttivi portanti. In questi casi i valori che assumono detti parametri vanno determinati esclusivamente attraverso le prove indicate nel paragrafo S.2.13. Elaborazioni numeriche dei valori di detti parametri, che esulano dall'ambito delle prove indicate nel paragrafo S.2.13 o dalle norme citate nel comma 3, non sono valide ai fini della verifica della resistenza al fuoco degli elementi costruttivi portanti.

**S.2.15****Modalità per la classificazione in base a confronti con tabelle**

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 ai paragrafi S.2.13 e S.2.14. 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.
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 di cui al paragrafo S.2.7 comma 1 e delle altre azioni meccaniche previste in caso di incendio.

3. Altre tabelle di natura sperimentale o analitica diverse da quelle sotto esposte non ricadono tra quelle previste al paragrafo S.2.10 comma 2 lettera c.

### S.2.15.1

#### Murature non portanti di blocchi

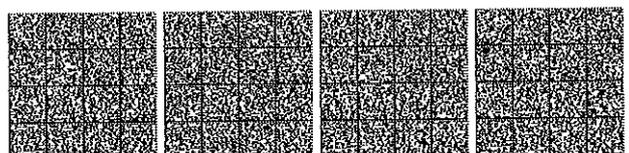
1. La tabella S.2-37 riporta i valori minimi (mm) dello spessore  $s$  di murature di blocchi di laterizio (escluso l'intonaco) esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti EI o EI-M per le classi indicate, con le seguenti limitazioni:
  - a. altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m;
  - b. per i requisiti EI, presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco;
  - c. per i requisiti EI-M, presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce.

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/m<sup>3</sup>  
 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/m<sup>3</sup>

Tabella S.2-37: Murature non portanti in blocchi di laterizio (Requisiti E, I, M)

2. La tabella S.2-38 riporta i valori minimi (mm) dello spessore  $s$  di murature di blocchi di calcestruzzo normale (escluso l'intonaco) esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti EI o EI-M per le classi indicate, con le seguenti limitazioni:
  - a. 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;
  - b. per i requisiti EI, facciavista o con 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco.
  - c. per i requisiti EI-M, presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce.



Classe	Blocco con fori monocamera	Blocco con fori multicamera o pieno	Blocco con fori mono o multicamera o pieno	
			Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio
EI 30	s = 120	100 [1]	100 [1]	80 [1]
EI 60	s = 150	120 [1]	120 [1]	100 [1]
EI 90	s = 180	150	150	120 [1]
EI 120	s = 240	180	200	150
EI 180	s = 280	240	250	180
EI 240	s = 340	300	300	200
EI 120-M	s = 240	240	200	200
EI 180-M	s = 280	240	250	200
EI 240-M	s = 340	300	300	200

[1] Solo blocchi pieni (percentuale foratura < 15%)

Tabella S.2-38: Murature non portanti in blocchi di calcestruzzo normale (Requisiti E, I, M)

3. La tabella S.2-39 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di calcestruzzo leggero (massa volumica netta non superiore a 1700 kg/m<sup>3</sup>) o aerato autoclavato, esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate, con la seguente limitazione:

- a. 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.

Classe	Blocco con fori monocamera	Blocco con fori multicamera o pieno e calcestruzzo aerato autoclavato
30	s = 100	80 [1]
60	s = 120	80 [1]
90	s = 150	100 [1]
120	s = 200	150
180	s = 240	200
240	s = 300	240

[1] Solo blocchi pieni (percentuale foratura < 15%)

Tabella S.2-39: Murature non portanti in blocchi di calcestruzzo leggero o aerato autoclavato (Requisiti E, I)

4. La tabella S.2-40 riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di pietra squadrata esposte su un lato, sufficienti a garantire i requisiti EI o EI-M per le classi indicate, con le seguenti limitazioni:

- a. 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.  
 b. per i requisiti EI-M, presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce.



Classe	Blocco pieno di pietra squadrata
EI 30	s = 150
EI 60	s = 150
EI 90-M	s = 250
EI 120-M	s = 250
EI 180-M	s = 360
EI 240-M	s = 360

Tabella S.2-40: Murature non portanti in blocchi di pietra squadrata (Requisiti E, I, M)

**S.2.15.2 Murature portanti di blocchi**

1. La tabella S.2-41 riporta i valori minimi (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, con le seguenti limitazioni:

- a. rapporto  $h/s \leq 20$ ;
- b. per i requisiti REI:
  - i.  $h \leq 8$  m (dove h è l'altezza della parete fra due solai o elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai);
- c. per i requisiti REI-M:
  - i.  $h \leq 4$  m (dove h è l'altezza della parete fra due solai o elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai);
  - ii. presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce.

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 [1]	Pieno (foratura $\leq 15\%$ )	120	150	170	200	240	300	200	200	240	300
Laterizio [1]	Semipieno e forato ( $15\% < \text{foratura} \leq 55\%$ )	170	170	200	240	280	330	240	240	280	330
Calcestruzzo	Pieno, semipieno e forato (foratura $\leq 55\%$ )	170	170	170	200	240	300	200	200	240	300
Calcestruzzo leggero [2]	Pieno, semipieno e forato (foratura $\leq 55\%$ )	170	170	170	200	240	300	240	240	240	300
Calcestruzzo aerato autoclavato	Pieno	170	170	170	200	240	300	240	240	240	300
Pietra squadrata	Pieno (foratura $\leq 15\%$ )	170	170	250	280	360	400	250	280	360	400

[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.  
 [2] massa volumica netta non superiore a 1700 kg/m<sup>3</sup>.

Tabella S.2-41: Murature portanti in blocchi (Requisiti R, E, I, M)

**S.2.15.3 Solette piene e solai alleggeriti**

1. La tabella S.2-42 riporta i valori minimi (mm) dello spessore totale H di solette e solai, della distanza a dall'asse delle armature longitudinali alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate.



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.

Tabella S.2-42: Solai (requisito R)

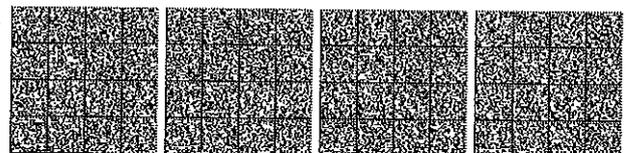
- Per garantire i requisiti di tenuta e isolamento i solai di cui alla tabella S.2-42 devono presentare uno strato pieno di materiale isolante, non combustibile e con conducibilità termica non superiore a quella del calcestruzzo, di cui almeno una parte in calcestruzzo armato. La tabella S.2-43 riporta 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	
	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.

Tabella S.2-43: Solai (requisiti E, I)



#### S.2.15.4 Travi, pilastri e pareti in calcestruzzo armato ordinario e precompresso

1. La tabella S.2-44 riporta i valori minimi (mm) della larghezza  $b$  della sezione, della distanza  $a$  dall'asse delle armature longitudinali alla superficie esposta e della larghezza d'anima  $b_w$  di travi con sezione con bulbo inferiore sufficienti a garantire il requisito  $R$  per le classi indicate di travi. Per travi con sezione a larghezza variabile  $b$  è la larghezza in corrispondenza della linea media delle armature longitudinali tese.

Classe	Combinazioni possibili di $b$ e $a$				$b_w$
30	$b = 80; a = 25$	$b = 120; a = 20$	$b = 160; a = 15$	$b = 200; a = 15$	80
60	$b = 120; a = 40$	$b = 160; a = 35$	$b = 200; a = 30$	$b = 300; a = 25$	100
90	$b = 150; a = 55$	$b = 200; a = 45$	$b = 300; a = 40$	$b = 400; a = 35$	100
120	$b = 200; a = 65$	$b = 240; a = 60$	$b = 300; a = 55$	$b = 500; a = 50$	120
180	$b = 240; a = 80$	$b = 300; a = 70$	$b = 400; a = 65$	$b = 600; a = 60$	140
240	$b = 280; a = 90$	$b = 350; a = 80$	$b = 500; a = 75$	$b = 700; a = 70$	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 S.2-42. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

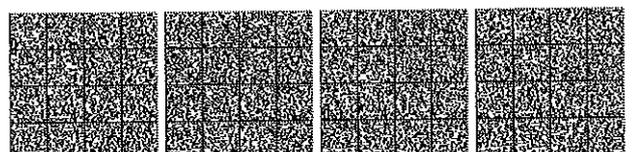
Tabella S.2-44: Travi in cemento armato (requisito  $R$ )

2. La tabella S.2-45 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 longitudinali alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito  $R$  per le classi indicate di pilastri esposti su uno o più lati che rispettano entrambe le seguenti limitazioni:
- lunghezza effettiva del pilastro (da nodo a nodo)  $\leq 6$  m (per pilastri di piani intermedi) ovvero  $\leq 4,5$  m (per pilastri dell'ultimo piano);
  - area complessiva di armatura  $A_s \leq 0,04 A_c$  area della sezione trasversale del pilastro.

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

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 S.2-42. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Tabella S.2-45: Pilastri in cemento armato (requisito  $R$ )



3. La tabella S.2-46 riporta i valori minimi (mm) dello spessore  $s$  e della distanza  $a$  dall'asse delle armature longitudinali alla superficie esposta sufficienti a garantire i requisiti REI o REI-M per le classi indicate di pareti portanti esposte su uno o due lati che rispettano le seguenti limitazioni:

a. altezza effettiva della parete (da nodo a nodo)  $\leq 6$  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
REI 30	$s = 120; a = 10$	$s = 120; a = 10$
REI 60	$s = 130; a = 10$	$s = 140; a = 10$
REI 90-M	$s = 140; a = 25$	$s = 170; a = 25$
REI 120-M	$s = 160; a = 35$	$s = 220; a = 35$
REI 180-M	$s = 210; a = 50$	$s = 270; a = 55$
REI 240-M	$s = 270; a = 60$	$s = 350; a = 60$

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 S.2-42. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Tabella S.2-46: Pareti portanti in cemento armato (requisiti R, E, I, M)

4. La tabella S.2-47 riporta i valori minimi (mm) dello spessore  $s$  sufficiente a garantire i requisiti EI o EI-M per le classi indicate di pareti non portanti esposte su un lato che rispettano entrambe le seguenti limitazioni:

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

b. rapporto tra altezza di libera inflessione e spessore inferiore a 40.

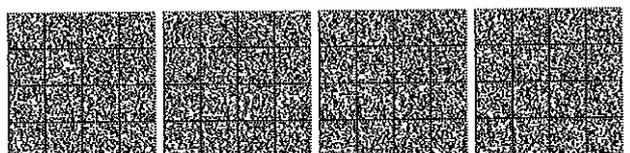
Classe	Esposto su un lato
EI 30	$s = 60$
EI 60	$s = 80$
EI 90	$s = 100$
EI 120-M	$s = 120$
EI 180-M	$s = 150$
EI 240-M	$s = 175$

Tabella S.2-47: Pareti non portanti in cemento armato (requisiti E, I, M)



**S.2.16****Riferimenti**

1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici:
  - a. Commissione europea, Direzione generale per le Imprese e l'industria, Joint Research Center, "Construction - Harmonised European Standards", documentazione da <http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu>
  - b. Commissione europea, Direzione generale per le Imprese e l'industria, "Construction - Harmonised European Standards", documentazione da <http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/construction/declaration-of-performance>



---

## Capitolo S.3      STRATEGIA ANTINCENDIO                             Compartimentazione

Premessa.....	2
Livelli di prestazione.....	2
Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione.....	3
Soluzioni progettuali.....	3
Caratteristiche generali della compartimentazione.....	4
Progettazione della compartimentazione.....	7
Realizzazione della compartimentazione.....	9
Distanza di separazione per limitare la propagazione dell'incendio.....	11
Ubicazione.....	11
Comunicazioni tra attività diverse.....	11
Metodi per la determinazione della distanza di separazione.....	12
Riferimenti.....	18



**S.3.1 Premessa**

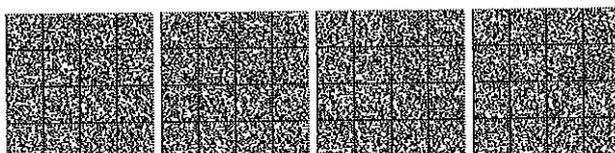
1. La finalità della *compartimentazione* è di limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti verso altre attività o all'interno della stessa attività.

**S.3.2 Livelli di prestazione**

1. La tabella S.3-1 indica i livelli di prestazione per la compartimentazione.

Livelli di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none"><li>• la propagazione dell'incendio verso altre attività;</li><li>• la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività.</li></ul>
III	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none"><li>• la propagazione dell'incendio verso altre attività;</li><li>• la propagazione dell'incendio e dei fumi <i>freddi</i> all'interno della stessa attività.</li></ul>

Tabella S.3-1: Livelli di prestazione per la compartimentazione



### S.3.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Nella tabella S.3-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico $q_i$ , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione, ...). Si può applicare in particolare ove sono presenti compartimenti con profilo di rischio $R_{vita}$ compreso in D1, D2, Cii2, Cii3, Ciii2, Ciii3, per proteggere gli occupanti che dormono o che ricevono cure mediche.

Tabella S.3-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

### S.3.4 Soluzioni progettuali

1. Ove non previste nei seguenti punti del presente paragrafo, per i compartimenti aventi  $R_{vita}$  compreso in Ci1, Ci2, Ci3, si possono assumere a riferimento le soluzioni conformi previste rispettivamente per Cii1, Cii2, Cii3, tenendo conto della maggiore familiarità degli occupanti con l'attività e dello specifico rischio di incendio.

#### S.3.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. Al fine di limitare la propagazione dell'incendio *verso altre attività* deve essere impiegata almeno una delle seguenti soluzioni conformi:
  - a. inserire le diverse attività in compartimenti antincendio distinti, come descritto nei paragrafi S.3.5 ed S.3.6, con le caratteristiche di cui al paragrafo S.3.7;
  - b. interporre distanze di separazione su spazio a cielo libero tra le diverse attività contenute in opere da costruzione, come descritto nel paragrafo S.3.8.
2. Al fine di limitare la propagazione dell'incendio *all'interno della stessa attività* deve essere impiegata almeno una delle seguenti soluzioni conformi:
  - a. suddividere la volumetria dell'opera da costruzione contenente l'attività, in compartimenti antincendio, come descritto nei paragrafi S.3.5 ed S.3.6, con le caratteristiche di cui al paragrafo S.3.7;
  - b. interporre distanze di separazione su spazio a cielo libero tra opere da costruzione che contengono l'attività, come descritto nel paragrafo S.3.8.
3. L'*ubicazione* delle diverse attività presenti nella stessa opera da costruzione deve essere stabilita secondo i criteri di cui al paragrafo S.3.9.
4. Sono ammesse *comunicazioni* tra le diverse attività presenti nella stessa opera da costruzione realizzate con le limitazioni e le modalità descritte al paragrafo S.3.10.

#### S.3.4.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione III

1. Si applicano le soluzioni conformi per il livello di prestazione II impiegando elementi a tenuta di fumo ( $S_a$ ) per la chiusura dei vani di comunicazione fra compartimenti.



**S.3.4.3****Soluzioni alternative**

1. Sono ammesse *soluzioni alternative* per tutti i livelli di prestazione.

Nota: Le soluzioni alternative possono essere ricercate nell'impiego dei SEFC (Capitolo S.8).

2. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

**S.3.5****Caratteristiche generali della compartimentazione****S.3.5.1****Spazio scoperto**

1. Lo spazio scoperto è uno spazio a cielo libero o superiormente grigliato, anche delimitato su tutti i lati, avente:
  - a. superficie lorda minima libera espressa in  $m^2$  non inferiore a quella calcolata moltiplicando per 3 l'altezza in metri della parete più bassa che lo delimita;
  - b. distanza fra le strutture verticali che delimitano lo spazio scoperto non inferiore a 3,50 m.
2. Se le pareti delimitanti lo spazio a cielo libero o grigliato hanno strutture che aggettano o rientrano, detto spazio è considerato *scoperto* se sono rispettate le condizioni del punto 1 e se il rapporto fra la sporgenza (o rientranza) e la relativa altezza di impostazione è non superiore ad 1/2.
3. La superficie lorda minima libera dello *spazio scoperto* deve risultare al netto delle superfici aggettanti.
4. La minima distanza di 3,50 m deve essere computata fra le pareti più vicine in caso di rientranze, fra parete e limite esterno della proiezione dell'oggetto in caso di sporgenza, fra i limiti esterni delle proiezioni di oggetti prospicienti.

**S.3.5.2****Filtro**

1. Il filtro è un compartimento antincendio avente:
  - a. classe di resistenza al fuoco non inferiore a 30 minuti;
  - b. due o più porte almeno E 30-S<sub>a</sub> munite di congegni di autochiusura;
  - c. carico di incendio specifico  $q_f$  non superiore a 50 MJ/m<sup>2</sup>.

**S.3.5.3****Filtro a prova di fumo**

1. Il filtro a prova di fumo è un *filtro* con una delle seguenti caratteristiche aggiuntive:
  - a. dotato di camino di ventilazione ai fini dello smaltimento dei fumi d'incendio, *adeguatamente progettato* e di sezione comunque non inferiore a 0,10 m<sup>2</sup>, sfociante al di sopra della copertura dell'opera da costruzione;
  - b. mantenuto in sovrappressione, ad almeno 30 Pa in condizioni di emergenza, da specifico sistema progettato, realizzato e gestito secondo la regola dell'arte;

Nota Il sistema di sovrappressione deve comunque consentire la facile apertura delle porte per le finalità d'esodo (capitolo S.4), nonché la loro completa autochiusura in fase di attivazione dell'impianto.

- c. areato direttamente verso l'esterno con aperture di superficie utile complessiva non inferiore a 1 m<sup>2</sup>. Tali aperture devono essere permanentemente aperte o dotate di chiusura facilmente apribile in caso di incendio in modo automatico o manuale. È escluso l'impiego di condotti.

**S.3.5.4****Compartimento a prova di fumo**

1. Per essere considerato a *prova di fumo* in caso di incendio che si sviluppi in compartimenti comunicanti, il compartimento deve essere realizzato in modo da



garantire una delle seguenti misure antincendio aggiuntive verso i compartimenti comunicanti dai quali si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo:

- a. il compartimento è dotato di un *sistema di pressione differenziale* progettato, installato e gestito secondo la regola dell'arte, in conformità alle norme adottate dall'ente di normazione nazionale;

Nota L'elenco, non esaustivo, delle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale è reperibile nel paragrafo S.3.12.

- b. i compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo sono dotati di SEFC che mantengono i fumi al di sopra dei varchi di comunicazione (Capitolo S.8);
  - c. il compartimento è dotato di SEFC, i compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo sono dotati di SEFC (Capitolo S.8);
  - d. il compartimento è separato con *spazio scoperto* dai compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo;
  - e. il compartimento è separato con *filtro a prova di fumo* dai compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo;
  - f. il compartimento è separato con altri *compartimenti a prova di fumo* dai compartimenti comunicanti da cui si intende garantire la protezione dall'ingresso di fumo.
2. Nella tabella S.3-3 sono riportate alcune applicazioni delle misure antincendio previste dal comma 1.

Nota. Esempi di compartimento a prova di fumo sono: scala a prova di fumo, vano ascensore a prova di fumo, ...

#### S.3.5.5

##### **Superfici vulnerabili di chiusura esterna del compartimento**

1. L'adozione di particolari tipi di superfici di chiusura verso l'esterno (es. facciate continue, facciate ventilate, coperture, ...) non deve costituire pregiudizio per l'efficacia della compartimentazione di piano o di qualsiasi altra compartimentazione orizzontale e verticale presente all'interno dell'edificio.

Nota: Utili riferimenti sono costituiti dalle circolari DCPREV n. 5643 del 31 marzo 2010 e DCPREV 5043 del 15 aprile 2013 recanti "GUIDA TECNICA su: "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili".

#### S.3.5.6

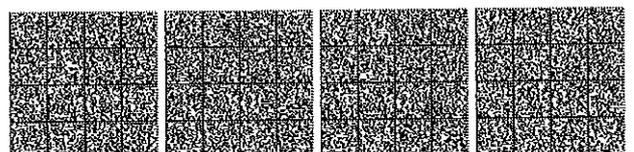
##### **Segnaletica**

1. Le porte tagliafuoco devono essere contrassegnate su entrambi i lati con cartello UNI EN ISO 7010-M001 o equivalente, riportante il messaggio "*Porta tagliafuoco tenere chiusa*" oppure "*Porta tagliafuoco a chiusura automatica*" se munite di *fermo elettromagnetico in apertura*.



	<p>Il compartimento 2 è a <i>prova di fumo</i> proveniente dai compartimenti 1 e 3. I compartimenti 1 e 3 non sono a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 2. Il compartimento 1 è a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 3 e viceversa.</p>
	<p>Il compartimento 2 è a <i>prova di fumo</i> proveniente dai compartimenti 1 e 3. I compartimenti 1 e 3 non sono a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 2. Il compartimento 1 è a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 3 e viceversa.</p>
	<p>Tutti i compartimenti sono a <i>prova di fumo</i> proveniente dagli altri compartimenti.</p>
	<p>Tutti i compartimenti sono a <i>prova di fumo</i> proveniente dagli altri compartimenti.</p>
	<p>I compartimenti 1 e 2 sono a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 3 e viceversa. Il compartimento 1 non è a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 2 e viceversa.</p>
	<p>Tutti i compartimenti sono a <i>prova di fumo</i> proveniente dagli altri compartimenti.</p>
	<p>I compartimenti 1 e 2 sono a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 3 e viceversa. Il compartimento 1 non è a <i>prova di fumo</i> proveniente dal compartimento 2 e viceversa.</p>

Tabella S.3-3: Esempi di compartimenti a prova di fumo: viste in pianta e descrizione



### S.3.6 Progettazione della compartimentazione

#### S.3.6.1 Regole generali

1. Devono essere inseriti in compartimenti distinti:
  - a. *ciascun piano* interrato e fuori terra di attività multipiano;
  - b. aree dell'attività con *diverso* profilo di rischio;
  - c. *altre attività* (es. afferenti ad altro responsabile dell'attività, di diversa tipologia) ospitate nella medesima opera da costruzione.
2. La superficie lorda dei compartimenti non deve superare i valori massimi previsti in tabella S.3-4.

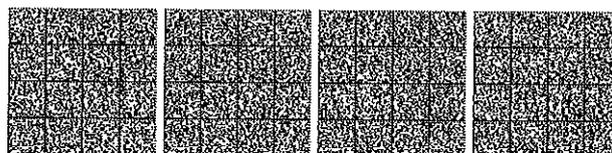
R <sub>vita</sub>	Quota del compartimento								
	< -15 m	< -10 m	< -5 m	< -1 m	≤ 12 m	≤ 24 m	≤ 32 m	≤ 54 m	> 54 m
A1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
A2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
A3	[na]	1000	2000	4000	32000	4000	2000	1000	[na]
A4	[na]	[na]	[na]	[na]	16000	[na]	[na]	[na]	[na]
B1	[na]	2000	8000	16000	[1]	16000	8000	4000	2000
B2	[na]	1000	4000	8000	32000	8000	4000	2000	1000
B3	[na]	[na]	1000	2000	16000	4000	2000	1000	[na]
C1	[na]	[na]	[na]	2000	[1]	16000	8000	8000	4000
C2	[na]	[na]	[na]	1000	8000	4000	4000	2000	2000
C3	[na]	[na]	[na]	[na]	4000	2000	2000	1000	1000
D1	[na]	[na]	[na]	2000	4000	2000	1000	1000	1000
D2	[na]	[na]	[na]	1000	2000	1000	1000	1000	[na]
E1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
E2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
E3	[na]	[na]	2000	4000	16000	4000	2000	[na]	[na]

[na] Non ammesso [1] Nessun limite

Tabella S.3-4: Massima superficie lorda dei compartimenti in m<sup>2</sup>

#### S.3.6.2 Compartimentazione multipiano

1. Per attività in cui i profili di rischio R<sub>vita</sub> di tutti i compartimenti siano compresi in A1, A2, B1, B2, C1, C2, nel rispetto della massima superficie di compartimento di cui alla tabella S.3-4 e dei vincoli dettati dalle altre misure antincendio (es. esodo, capitolo S.4) è generalmente accettabile la *compartimentazione multipiano* di tabella S.3-5 (esempi nell'illustrazione S.3-1) in relazione alle caratteristiche geometriche dell'attività.



Geometria attività	Compartimentazione semplificata	Misure antincendio aggiuntive
Quota di tutti i piani fuoriterra $\leq 12$ m	Tutti i piani fuori terra possono essere inseriti in un compartimento unico, separato dalla porzione interrata dell'attività	Nessuna
Quota di tutti i piani interrati $> -5$ m	Tutti i piani interrati possono essere inseriti in un compartimento unico, separato dalla porzione fuori terra dell'attività	Nessuna
Quota di tutti i piani $\leq 12$ m e $> -5$ m	Tutti i piani interrati e fuori terra possono essere inseriti in un compartimento unico	Nel compartimento multipiano: rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) di livello di prestazione III.
Qualsiasi	Tutti i piani tra quota $\leq 12$ m e $> -5$ m possono essere inseriti in un compartimento unico, separato dal resto dell'attività.	Nel compartimento multipiano: <ul style="list-style-type: none"> <li>rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) di livello di prestazione III;</li> <li>controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione IV [1];</li> <li>tutte le vie d'esodo verticali protette.</li> </ul>

[1] per attività con carico di incendio specifico  $q_f$  inferiore a  $600 \text{ MJ/m}^2$ , è ammesso per la strategia controllo dell'incendio il livello di prestazione III

Tabella S.3-5: Compartimentazione multipiano

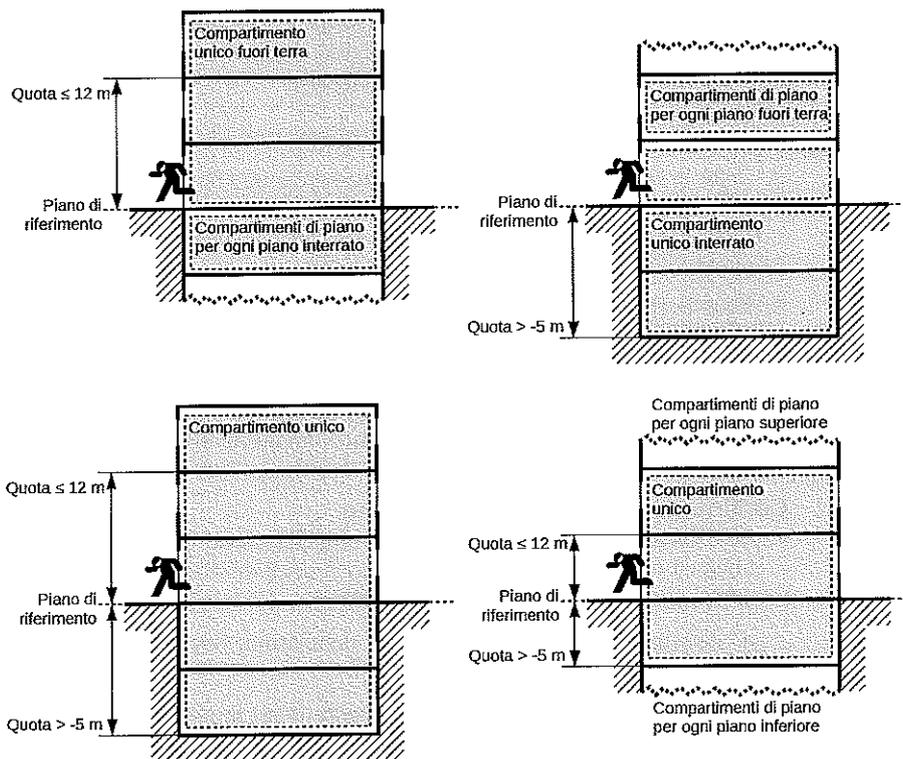
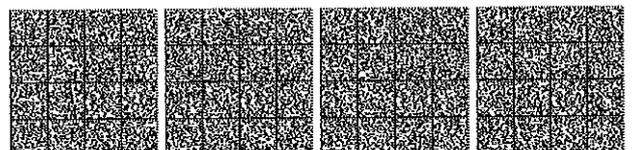


Illustrazione S.3-1: Esempi di compartimentazione multipiano, in sezione



**S.3.7 Realizzazione della compartimentazione****S.3.7.1 Determinazione della classe di resistenza al fuoco**

1. La classe di resistenza al fuoco minima di ogni compartimento è determinata secondo quanto previsto nel capitolo S.2.
2. In caso di compartimenti adiacenti, riferiti a responsabili di attività diversi, gli elementi di separazione degli stessi devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a EI 60, salvo quanto previsto al comma 1.

**S.3.7.2 Selezione delle prestazioni degli elementi**

1. Le prestazioni degli elementi di compartimentazione sono selezionate secondo i criteri di impiego riportati alla tabella S.3-6

Simbolo	Prestazione	Criterio di impiego
R	Capacità portante	Per prodotti ed elementi costruttivi portanti
E	Tenuta	Contenimento di fumi caldi, gas caldi e fiamme
I	Isolamento	Limitare la possibilità di propagazione dell'incendio per contatto tra materiale combustibile e faccia dell'elemento di compartimentazione non esposta all'incendio.
W	Irraggiamento	Limitare la possibilità di propagazione dell'incendio per irraggiamento dalla faccia, dell'elemento di compartimentazione, non esposta all'incendio verso materiale combustibile.
M	Azione meccanica	Limitare la possibilità di perdita di compartimentazione per effetto di azioni meccaniche accidentali.
S	Tenuta di fumo	Contenimento di fumi e gas freddi

Tabella S.3-6: Criteri di scelta delle principali prestazioni degli elementi di compartimentazione

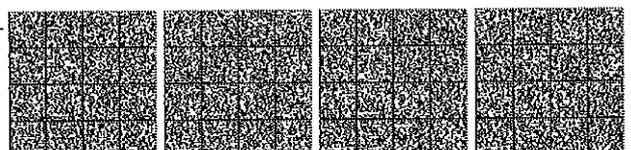
2. Tutte le chiusure dei varchi di comunicazione tra compartimenti devono possedere analoga classe di resistenza al fuoco ed essere munite di *dispositivo di autochiusura* (es. porte) o essere mantenute permanentemente chiuse (es. sportelli di cavedi impiantistici).
3. Tutte le chiusure dei varchi tra compartimenti e vie di esodo di una stessa attività dovrebbero essere almeno a tenuta di fumi caldi (E) e freddi (S<sub>a</sub>). Non è normalmente richiesto il requisito di isolamento (I) e di irraggiamento (W).
4. Le porte tagliafuoco installate lungo le principali vie di passaggio degli occupanti dovrebbero essere preferibilmente munite di *fermo elettromagnetico in apertura*, asservito ad IRAL.

**S.3.7.3 Continuità della compartimentazione**

1. Le compartimentazioni orizzontali e verticali devono formare una barriera continua ed uniforme contro la propagazione degli effetti dell'incendio. Particolare cura nella realizzazione deve essere garantita:
  - a. nelle *giunzioni* tra gli elementi di compartimentazione, grazie alla corretta posa in opera,
  - b. in corrispondenza dell'*attraversamento* degli impianti tecnologici o di processo con l'adozione di sistemi sigillanti resistenti al fuoco quando gli effetti dell'incendio possono attaccare l'integrità e la forma dell'impianto (es. tubazioni di PVC con collare, sacchetti penetranti nelle canaline portacavi, ...) ovvero con l'adozione di isolanti non combustibili su un tratto di tubazione oltre l'elemento di separazione quando gli effetti dell'incendio possono causare solo il riscaldamento dell'impianto (es. tubazioni metalliche rivestite, sul lato non esposto all'incendio dell'elemento di compartimentazione, con idonei materiali isolanti);



- c. in corrispondenza di *canalizzazioni* aerauliche, per mezzo dell'installazione di serrande tagliafuoco o impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;
- d. in corrispondenza dei *camini* di esaustione o di estrazione fumi impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;
- e. in caso di facciate continue (paragrafo S.3.5.5).



**S.3.8 Distanza di separazione per limitare la propagazione dell'incendio**

1. L'interposizione della *distanza di separazione* "d" in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse consente di limitare la propagazione dell'incendio.
2. Ai fini della definizione di una *soluzione conforme* per la presente misura antincendio, il progettista impiega la *procedura tabellare* indicata al paragrafo S.3.11.2 oppure la *procedura analitica* del paragrafo S.3.11.3, imponendo ad un valore pari a 12,6 kW/m<sup>2</sup> la soglia  $E_{soglia}$  di irraggiamento termico dell'incendio sul bersaglio.

Tale soglia è considerata adeguatamente conservativa per limitare l'innescò di qualsiasi tipologia di materiale, in quanto rappresenta il valore limite convenzionale entro il quale non avviene innescò del legno in aria stazionaria.

3. Qualora il carico d'incendio  $q_f$  nei compartimenti dell'attività sia inferiore a 600 MJ/m<sup>2</sup>, si considera *soluzione conforme* l'interposizione di *spazio scoperto* (paragrafo S.3.5.1) tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse.
4. Ai fini della definizione di una *soluzione alternativa* per la presente misura antincendio, il progettista può impiegare la *procedura analitica* del paragrafo S.3.11.3, impiegando un valore  $E_{soglia}$  adeguato al bersaglio effettivamente esposto all'incendio.

**S.3.9 Ubicazione**

1. Differenti attività civili (es. strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, ...) possono essere ubicate in una stessa opera da costruzione.
2. Le attività civili non possono essere ubicate in opere da costruzione in cui si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative, si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
3. È ammessa la coesistenza nella stessa opera da costruzione di attività civili con altre attività *funzionali* all'attività principale (es. gruppi elettrogeni, centrali termiche, autorimesse, ascensori, ...).

**S.3.10 Comunicazioni tra attività diverse**

1. Ove sia dimostrata necessità *funzionale*, sono ammesse comunicazioni tra tutte le tipologie d'attività civili (es. strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, ...) inserite nella medesima opera da costruzione anche se afferenti a *responsabili dell'attività* diversi.
2. Se attività civili diverse comunicano tramite un sistema d'esodo comune, di norma i compartimenti di ciascuna attività che comunicano con detto sistema d'esodo dovrebbero essere a prova di fumo al fine di impedire propagazione di fumo tra attività diverse.
3. In presenza di comunicazioni tra attività civili diverse, i compartimenti con profilo di rischio  $R_{vita}$  in C1, C2, C3, D1, D2 devono comunque essere a prova di fumo.



### S.3.11 Metodi per la determinazione della distanza di separazione

#### S.3.11.1 Generalità

1. Nel presente paragrafo si illustrano i metodi per determinare la *distanza di separazione* "d" in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse, che consente di limitare ad una soglia prefissata  $E_{soglia}$  l'irraggiamento termico dell'incendio sul *bersaglio*.
2. Si definiscono *elementi radianti* le aperture ed i rivestimenti della facciata tramite i quali viene emesso verso l'esterno il flusso di energia radiante dell'incendio (es. finestre, porte-finestre, rivestimenti di facciata combustibili, pannellature metalliche, vetrate, aperture in genere, ...).
3. Il *piano radiante* è una delle superfici convenzionali dell'edificio dalle quali sono valutate le distanze di separazione. Il progettista individua, per ciascuna opera da costruzione, uno o più piani radianti rispetto ai quali determinare le distanze di separazione.

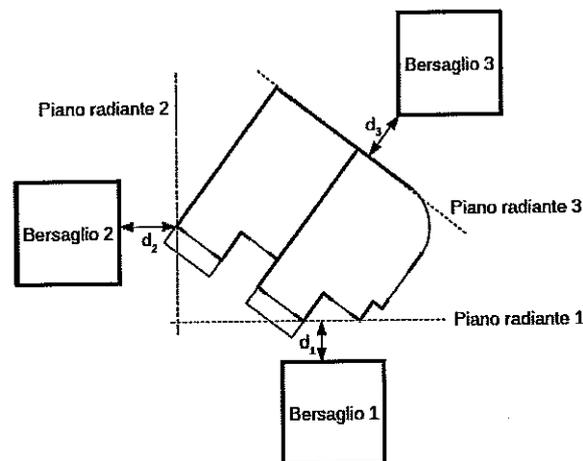
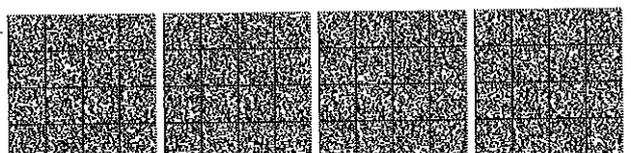


Illustrazione S.3-2: Determinazione del piano radiante, vista in pianta delle costruzioni.

4. Per determinare ciascun piano radiante, si approssimano le chiusure d'ambito dell'opera da costruzione con piani verticali tangenti e non intersecanti la costruzione stessa come mostrato nell'illustrazione S.3-2. A tal fine possono essere omessi gli elementi aggettanti incombustibili (es. sbalzi aperti, balconi, sporti di gronda, ...). Eventuali arretramenti della facciata possono essere considerati a livello della facciata stessa.
5. Come mostrato nell'illustrazione S.3-3, sul piano radiante si proiettano ortogonalmente:
  - a. la geometria degli elementi radianti;
  - b. i confini di compartimentazione (es. solai resistenti al fuoco, pareti resistenti al fuoco, ...).



6. È definita *piastra radiante* ciascuna porzione del *piano radiante* impiegata per il calcolo semplificato dell'irraggiamento termico sul bersaglio. Per ciascun piano radiante sono individuate dal progettista una o più piastre radianti.

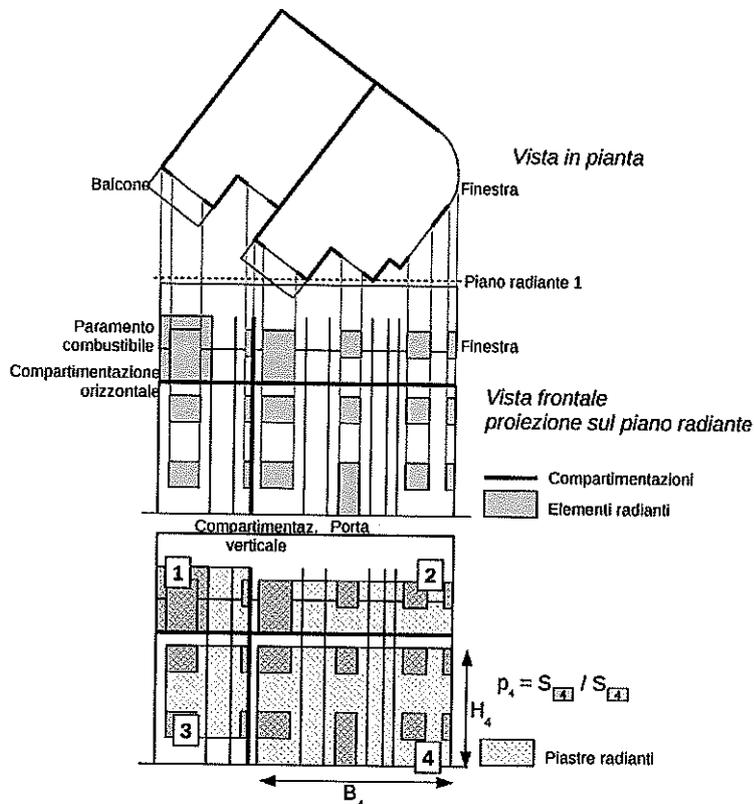


Illustrazione S.3-3: Determinazione delle piastre radianti, vista in pianta e frontale

7. Per determinare le piastre radianti, in ogni porzione di piano radiante delimitata dalle proiezioni dei confini di compartimentazione, si esegue l'involuppo delle proiezioni degli elementi radianti prima definiti per mezzo di rettangoli di base  $B_i$  ed altezza  $H_i$ , come mostrato nell'illustrazione S.3-3 ed S.3-4. Tali rettangoli così ottenuti rappresentano le *piastre radianti* relative al *piano radiante* in esame.



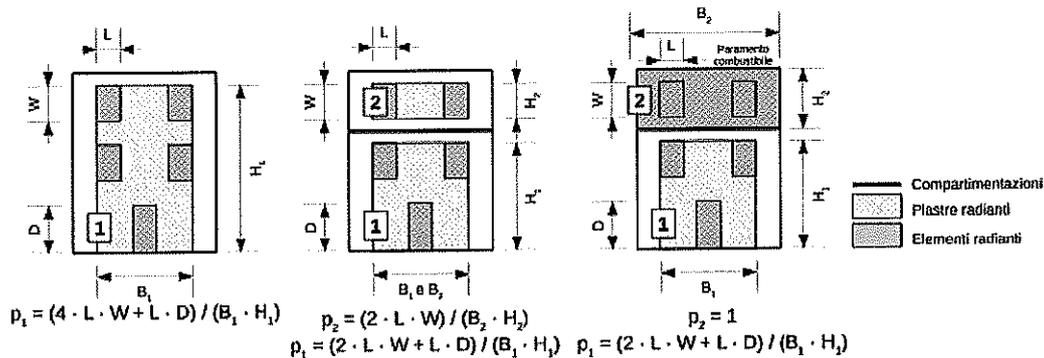


Illustrazione S.3-4: Esempio percentuale di foratura della i-esima piastra radiante, vista frontale

- Per ciascuna piastra radiante si esegue il calcolo della percentuale di foratura  $p_i$ , come mostrato nell'illustrazione S.3-4, il cui valore non può comunque risultare inferiore a 0,2:

$$p_i = S_{rad,i} / S_{pr,i} \quad S.3-1$$

con:

- $p_i$  percentuale di foratura;
- $S_{rad,i}$  superficie complessiva delle proiezioni degli elementi radianti comprese nella i-esima piastra radiante;
- $S_{pr,i}$  superficie complessiva della i-esima piastra radiante.

Nota Qualora la costruzione non abbia pareti laterali (es. tettoia, deposito di materiale combustibile all'aperto, ...) la percentuale di foratura  $p_i$  è assunta pari ad 1.

### S.3.11.2

#### Procedura per la determinazione tabellare della distanza di separazione

- La presente procedura tabellare consente di determinare la distanza di separazione che limita l'irraggiamento termico dell'incendio sul bersaglio ad un valore  $E_{soglia}$  di 12,6 kW/m<sup>2</sup>.
- Il progettista determina gli elementi radianti, il piano radiante di riferimento per la distanza oggetto di analisi, le relative piastre radianti come descritto al paragrafo S.3.11.1.
- Per l'i-esima piastra radiante, la distanza di separazione  $d_i$  è calcolata con la seguente relazione:
 
$$d_i = \alpha_i p_i + \beta_i \quad S.3-2$$
 con:
  - $d_i$  distanza di separazione [m]
  - $p_i$  percentuale di foratura per l'i-esima piastra radiante
  - $\alpha_i, \beta_i$  coefficienti ricavati alternativamente dalle tabelle S.3-7 o S.3-8 in relazione al carico di incendio specifico  $q_f$  nella porzione d'edificio retrostante l'i-esima piastra radiante ed alle dimensioni della piastra radiante  $B_i$  ed  $H_i$ .
- Qualora il compartimento retrostante l'i-esima piastra radiante sia dotato di misure di controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione IV o superiore, la relativa distanza di separazione  $d_i$  può essere dimezzata.
- Ai fini della procedura tabellare, la distanza di separazione "d" in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse è assunta pari al massimo dei valori delle distanze  $d_i$  ottenute per tutte le piastre radianti relative al piano radiante in esame.



### S.3.11.3 Procedura per la determinazione analitica della distanza di separazione

1. La presente *procedura analitica* consente di determinare la distanza di separazione che limita l'irraggiamento termico dell'incendio sul bersaglio ad una qualsiasi soglia  $E_{soglia}$  espressa in  $\text{kW/m}^2$ .
2. Il progettista determina gli *elementi radianti*, il *piano radiante* di riferimento per la distanza oggetto di analisi, le relative *piastre radianti* come descritto al paragrafo S.3.11.1.
3. La distanza  $d_i$  misurata tra l'*i*-esima piastra radiante ed il bersaglio garantisce adeguata *separazione* se è verificata la seguente relazione:

$$F_{2-1} \cdot E_1 \cdot \varepsilon_f < E_{soglia} \quad \text{S.3-3}$$

con:

$F_{2-1}$  fattore di vista

$E_1$  potenza termica radiante dovuta all'*incendio convenzionale* [ $\text{kW/m}^2$ ]

$\varepsilon_f$  emissività della fiamma

$E_{soglia}$  soglia di irraggiamento dell'incendio sul bersaglio [ $\text{kW/m}^2$ ]

4. Il *fattore di vista*  $F_{2-1}$  relativo a piastra radiante rettangolare e bersaglio posizionato sull'asse di simmetria normale alla piastra è calcolato secondo la seguente relazione:

$$F_{2-1} = 2/\pi \left( \frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \arctan \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \arctan \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right) \quad \text{S.3-4}$$

Supponendo che gli *elementi radianti* siano distribuiti verticalmente al centro della piastra radiante, si calcola:

$$X = \frac{B_i \cdot p_i}{2 d_i}, Y = \frac{H_i}{2 d_i} \quad \text{S.3-5}$$

con:

$B_i$  larghezza *i*-esima piastra radiante [m]

$H_i$  altezza *i*-esima piastra radiante [m]

$p_i$  percentuale di foratura dell'*i*-esima piastra radiante

$d_i$  distanza tra l'*i*-esima piastra radiante ed il bersaglio [m]

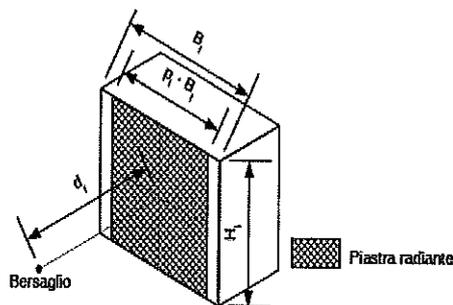


Illustrazione S.3-5 Schematizzazione della piastra radiante

5. La potenza termica radiante dell'incendio convenzionale  $E_1$  è imposta come segue in funzione del carico di incendio specifico  $q_f$  del compartimento retrostante l'*i*-esima piastra radiante:

se  $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$ :

$$E_1 = \sigma \cdot T^4 = 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot (1000 + 273,16)^4 = 149 \text{ kW/m}^2 \quad \text{S.3-6}$$



se  $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$ :

$$E_1 = \sigma \cdot T^4 = 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot (800 + 273,16)^4 = 75 \text{ kW/m}^2 \quad \text{S.3-7}$$

6. L'emissività della fiamma  $\epsilon_f$  è ricavata dalla seguente relazione:

$$\epsilon_f = 1 - e^{-0,3 \cdot d_f} \quad \text{S.3-8}$$

con:

$d_f$  spessore della fiamma, pari a 2/3 dell'altezza del varco da cui esce la fiamma [m]

Nota: Si specifica che per ricavare i valori delle tabelle S.3-7 e S.3-8 riferite alla procedura tabellare si è posto  $d_f$  pari a 3 m.

7. Ai fini della presente procedura analitica, la *distanza di separazione "d"* in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse è assunta pari al massimo dei valori delle distanze  $d_i$  ottenute per tutte le *piastre radianti* relative al *piano radiante* in esame.

Nota: La distanza di separazione calcolata con metodo analitico può differire da quella ottenuta con il metodo tabellare di cui al paragrafo S.3.11.2, a causa delle approssimazioni introdotte nelle tabelle S.3-7 e S.3-8

B <sub>i</sub> [m]	H <sub>i</sub> [m]																			
	3		6		9		12		15		18		21		24		27		30	
	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β
3	2,5	1,0	4,0	0,9	5,0	0,7	5,7	0,6	6,2	0,5	6,5	0,4	6,8	0,4	7,0	0,3	7,1	0,3	7,2	0,3
6	3,2	1,6	5,2	1,8	6,8	1,7	8,1	1,5	9,2	1,4	10,1	1,2	10,9	1,1	11,5	1,0	12,0	0,9	12,5	0,8
9	3,5	2,1	6,0	2,5	8,0	2,6	9,6	2,5	11,0	2,4	12,3	2,2	13,4	2,1	14,4	1,9	15,3	1,7	16,0	1,6
12	3,7	2,6	6,6	3,1	8,8	3,3	10,7	3,3	12,4	3,3	13,9	3,2	15,2	3,0	16,5	2,9	17,6	2,7	18,6	2,6
15	3,7	2,9	7,0	3,6	9,5	3,9	11,6	4,1	13,4	4,1	15,1	4,1	16,6	4,0	18,1	3,9	19,4	3,7	20,6	3,6
18	3,7	3,3	7,3	4,1	10,0	4,5	12,3	4,8	14,3	4,9	16,1	4,9	17,8	4,9	19,4	4,8	20,9	4,7	22,3	4,5
21	3,6	3,6	7,5	4,5	10,4	5,0	12,9	5,4	15,1	5,6	17,0	5,7	18,9	5,7	20,6	5,7	22,2	5,6	23,7	5,5
24	3,5	3,9	7,6	4,9	10,7	5,5	13,4	6,0	15,7	6,2	17,8	6,4	19,8	6,5	21,6	6,5	23,3	6,5	24,9	6,4
27	3,3	4,1	7,6	5,3	11,0	6,0	13,8	6,5	16,3	6,8	18,5	7,0	20,6	7,2	22,5	7,3	24,3	7,3	26,0	7,2
30	3,2	4,4	7,7	5,6	11,2	6,4	14,2	7,0	16,8	7,4	19,1	7,7	21,3	7,9	23,3	8,0	25,2	8,0	27,0	8,1
40	2,6	5,1	7,5	6,7	11,6	7,8	15,0	8,5	18,0	9,1	20,8	9,5	23,3	9,9	25,6	10,2	27,8	10,4	29,8	10,5
50	2,2	5,6	7,0	7,7	11,5	8,9	15,4	9,9	18,8	10,6	21,9	11,2	24,7	11,7	27,3	12,1	29,7	12,4	32,0	12,7
60	1,8	6,1	6,5	8,5	11,3	10,0	15,5	11,1	19,3	12,0	22,6	12,7	25,7	13,3	28,6	13,8	31,2	14,2	33,8	14,6

Per valori di B<sub>i</sub> e H<sub>i</sub> intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

Tabella S.3-7: Coefficienti  $\alpha$  e  $\beta$  per attività con carico di incendio specifico  $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$



B [m]	H [m]																			
	3		6		9		12		15		18		21		24		27		30	
	$\alpha$	$\beta$																		
3	1,7	0,5	2,6	0,3	3,1	0,2	3,3	0,2	3,4	0,2	3,5	0,2	3,5	0,1	3,6	0,1	3,6	0,1	3,6	0,1
6	2,0	1,0	3,5	0,8	4,6	0,7	5,3	0,5	5,9	0,4	6,2	0,3	6,5	0,3	6,7	0,3	6,8	0,2	7,0	0,2
9	1,9	1,4	3,9	1,3	5,4	1,2	6,5	1,0	7,4	0,8	8,1	0,7	8,6	0,6	9,0	0,5	9,4	0,5	9,7	0,4
12	1,8	1,7	4,1	1,8	5,8	1,7	7,2	1,5	8,4	1,3	9,3	1,2	10,1	1,0	10,8	0,9	11,4	0,8	11,8	0,7
15	1,6	2,0	4,1	2,2	6,0	2,2	7,7	2,0	9,0	1,9	10,2	1,7	11,2	1,5	12,1	1,4	12,9	1,2	13,5	1,1
18	1,4	2,2	4,0	2,6	6,1	2,6	8,0	2,5	9,5	2,4	10,9	2,2	12,1	2,0	13,1	1,9	14,0	1,7	14,9	1,6
21	1,3	2,4	3,9	2,9	6,2	3,1	8,1	3,0	9,9	2,9	11,4	2,7	12,7	2,6	13,9	2,4	15,0	2,2	16,0	2,1
24	1,1	2,6	3,7	3,2	6,1	3,5	8,2	3,5	10,1	3,4	11,7	3,3	13,2	3,1	14,6	2,9	15,8	2,7	16,9	2,6
27	1,0	2,7	3,5	3,5	6,0	3,8	8,3	3,9	10,2	3,9	12,0	3,8	13,6	3,6	15,1	3,4	16,4	3,3	17,6	3,1
30	0,9	2,9	3,4	3,8	5,9	4,2	8,2	4,3	10,3	4,3	12,2	4,2	13,9	4,1	15,5	4,0	16,9	3,8	18,2	3,6
40	0,6	3,2	2,8	4,5	5,4	5,2	7,9	5,5	10,3	5,7	12,5	5,7	14,5	5,7	16,3	5,6	18,0	5,5	19,6	5,3
50	0,4	3,4	2,3	5,1	4,8	6,0	7,4	6,6	10,0	6,9	12,3	7,0	14,6	7,1	16,6	7,1	18,6	7,1	20,4	7,0
60	0,2	3,5	1,9	5,6	4,3	6,7	6,9	7,5	9,5	7,9	12,0	8,2	14,4	8,4	16,6	8,5	18,8	8,5	20,8	8,5

Per valori di B<sub>i</sub> e H<sub>i</sub> intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

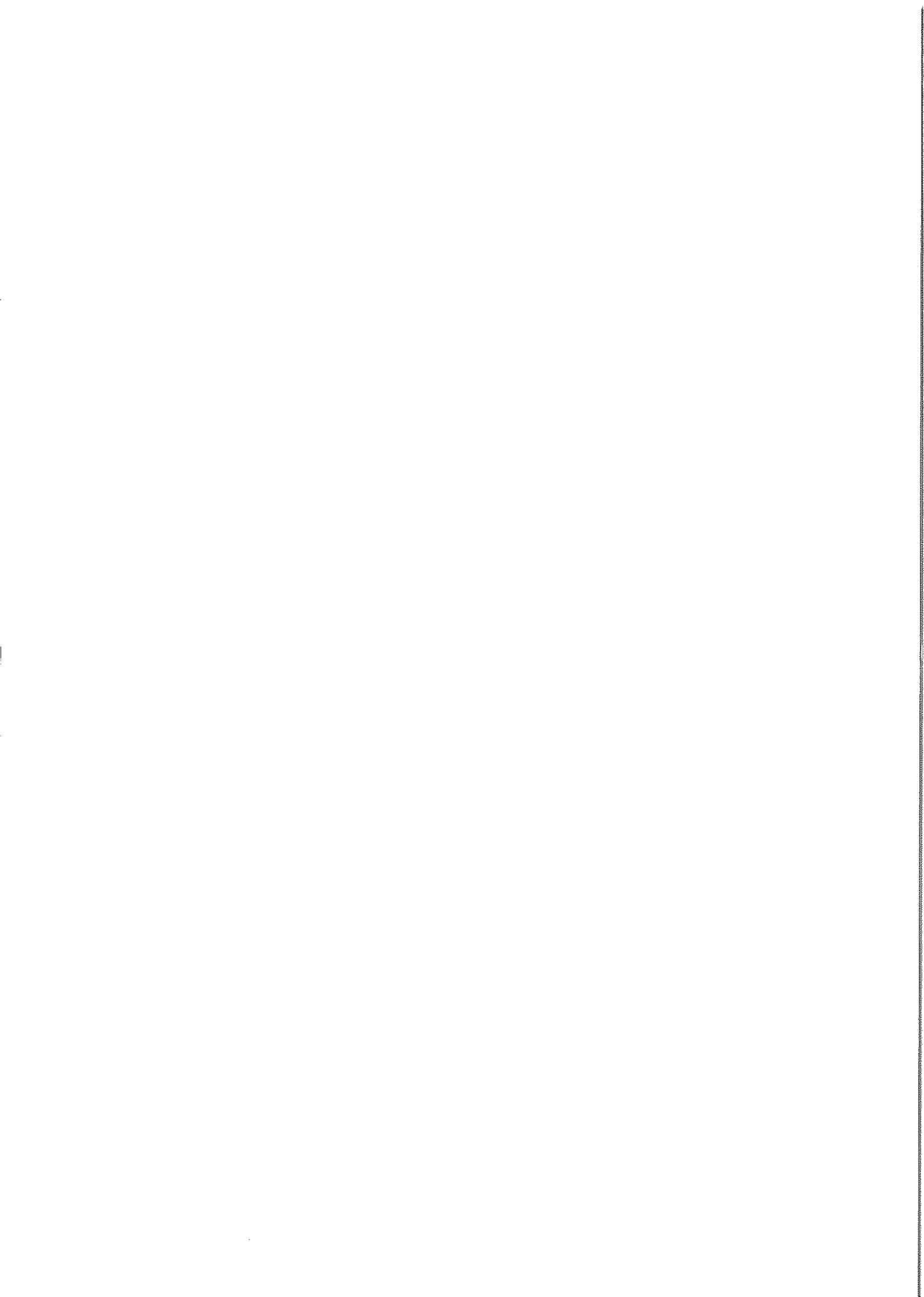
Tabella S.3-8: Coefficienti  $\alpha$  e  $\beta$  per attività con carico di incendio specifico  $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$



**S.3.12****Riferimenti**

1. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici in merito alla compartimentazione:
  - a. Eurocodice 1, UNI EN 1991-1-2;
  - b. UNI EN 12101-6.
2. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici in merito al calcolo della distanza di separazione:
  - a. R E H Read, "External fire spread: building separation and boundary distances", BRE report Cl Sfb 98(F47)(K22) , 1991
  - b. BS 9999, Section 36;
  - c. J R Howell, "A Catalog of Radiation Heat Transfer Configuration Factors", University of Texas, Austin, 2<sup>nd</sup> edition, 2001;
  - d. T L Bergman, F P Incropera, "Fundamentals of Heat and Mass Transfer", Wiley, 2011.
3. Si indicano i seguenti riferimenti bibliografici in merito al dimensionamento dei camini di ventilazione dei filtri a prova di fumo:
  - a. G T Tamura, C Y Shaw, "Basis for the design of smoke shafts", Fire Technology, Volume 9, Issue 3, September 1973.

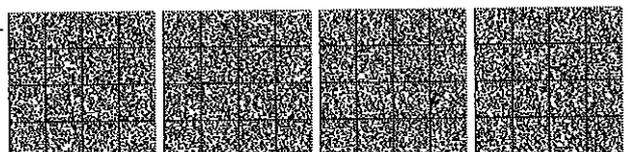




---

## Capitolo S.4      STRATEGIA ANTINCENDIO Esodo

Premessa.....	2
Livelli di prestazione.....	2
Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione.....	3
Soluzioni progettuali.....	3
Caratteristiche generali del sistema d'esodo.....	3
Dati di ingresso per la progettazione del sistema d'esodo.....	9
Misure antincendio minime per l'esodo.....	11
Progettazione dell'esodo.....	11
Esodo in presenza di occupanti con disabilità.....	18
Misure antincendio aggiuntive.....	20
Riferimenti.....	21



**S.4.1 Premessa**

1. La finalità del sistema *d'esodo* è di assicurare che gli occupanti dell'attività possano raggiungere o permanere in un luogo sicuro, a prescindere dall'intervento dei Vigili del fuoco.
2. Le procedure ammesse per l'*esodo* sono tra le seguenti:

- a. *esodo simultaneo*;

- b. *esodo per fasi*;

Nota L'*esodo per fasi* si attua ad esempio in: edifici di grande altezza, ospedali, multisale, centri commerciali, grandi uffici, ...

- c. *esodo orizzontale progressivo*;

Nota L'*esodo orizzontale progressivo* si attua ad esempio nelle strutture ospedaliere.

- d. *protezione sul posto*.

Nota La *protezione sul posto* si attua ad esempio in: centri commerciali, mall, aerostazioni, ....

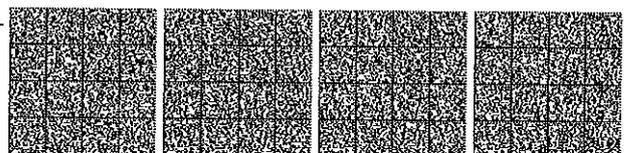
Nota Le definizioni di *esodo simultaneo*, *esodo per fasi*, *esodo orizzontale progressivo*, *protezione sul posto* sono reperibili nel capitolo G.1.

**S.4.2 Livelli di prestazione**

1. La tabella S.4-1 indica i livelli di prestazione per l'*esodo*.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Esodo degli occupanti verso luogo sicuro
II	Protezione degli occupanti sul posto

Tabella S.4-1: Livelli di prestazione per l'*esodo*



**S.4.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione**

1. Nella tabella S.4-2 sono riportati i criteri *generalmente accettati* per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Tutte le attività
II	Compartimenti per i quali non sia possibile garantire il livello di prestazione I (es. a causa della dimensione del compartimento, ubicazione, tipologia degli occupanti o dell'attività ...)

Tabella S.4-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

**S.4.4 Soluzioni progettuali**

1. Ove non previste nei seguenti punti del presente paragrafo, per i compartimenti aventi  $R_{vita}$  compreso in Ci1, Ci2, Ci3, possono assumersi a riferimento le soluzioni conformi rispettivamente per Cii1, Cii2, Cii3, tenendo conto della maggiore familiarità degli occupanti con l'attività e dello specifico rischio di incendio.

**S.4.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione I**

1. Il sistema d'esodo deve essere progettato nel rispetto di quanto previsto al paragrafo S.4.5 e successivi.
2. Possono essere eventualmente previste le *misure antincendio* aggiuntive di cui al paragrafo S.4.10.

**S.4.4.2 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II**

1. Non è indicata soluzione conforme; si deve ricorrere alle soluzioni alternative di cui al paragrafo S.4.4.3

**S.4.4.3 Soluzioni alternative**

1. Sono ammesse *soluzioni alternative* per tutti i livelli di prestazione.
2. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

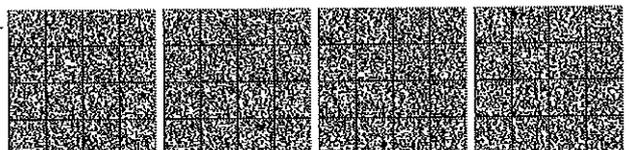
**S.4.5 Caratteristiche generali del sistema d'esodo**

Nota Le definizioni di *luogo sicuro* e *luogo sicuro temporaneo* si trovano nel capitolo G.1.

**S.4.5.1 Luogo sicuro**

1. Ogni luogo sicuro deve essere idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo. La superficie lorda del luogo sicuro è calcolata tenendo in considerazione le superfici minime per occupante di tabella S.4-14.
2. Si considerano *luogo sicuro* per l'attività *almeno* le seguenti soluzioni:
- la *pubblica via*,
  - ogni altro *spazio scoperto esterno alla costruzione* sicuramente collegato alla pubblica via in ogni condizione d'incendio, che non sia investito dai prodotti della combustione, in cui il massimo irraggiamento dovuto all'incendio sugli occupanti sia limitato a  $2,5 \text{ kW/m}^2$ , in cui non vi sia pericolo di crolli.

La distanza di separazione che limita l'irraggiamento sugli occupanti è calcolata con i metodi previsti al capitolo S.3.



A meno di valutazioni più approfondite da parte del progettista, la distanza minima per evitare il pericolo di crollo dell'opera da costruzione è pari alla sua massima altezza.

3. Il luogo sicuro deve essere contrassegnato con cartello UNI EN ISO 7010-E007 o equivalente.

#### S.4.5.2

##### Luogo sicuro temporaneo

1. Ogni luogo sicuro temporaneo deve essere idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo. La superficie lorda del luogo sicuro temporaneo è calcolata tenendo in considerazione le superfici minime per occupante di tabella S.4-14.
2. Si considera luogo sicuro temporaneo per un'attività *almeno un compartimento adiacente* a quelli da cui avviene l'esodo o uno *spazio scoperto*.
3. Dal *luogo sicuro temporaneo* gli occupanti devono poter raggiungere in ogni condizione d'incendio un *luogo sicuro*.

#### S.4.5.3

##### Vie d'esodo

1. L'altezza minima delle vie di esodo è pari a 2 m. Sono ammesse altezze inferiori per brevi tratti segnalati lungo le vie d'esodo da locali ove vi sia esclusiva presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. locali impianti, ...).
2. Non devono essere considerati ai fini del calcolo delle vie d'esodo i seguenti percorsi:
  - a. scale portatili ed alla marinara;
  - b. ascensori;
  - c. rampe con pendenza superiore all'8%;
  - d. scale e marciapiedi mobili non progettati secondo le indicazioni del paragrafo S.4.5.4.
3. È ammesso l'uso di scale alla marinara a servizio di locali ove vi sia esclusiva presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. locali impianti, ...).
4. Per quanto possibile, il sistema d'esodo deve essere concepito tenendo conto che, in caso di emergenza, gli occupanti che non hanno familiarità con l'attività tendono solitamente ad uscire percorrendo in senso inverso la via che hanno impiegato per entrare.
5. Tutte le superfici di calpestio delle vie d'esodo devono essere non sdruciolevoli.
6. Il fumo ed il calore dell'incendio smaltiti o evacuati dall'attività non devono interferire con il sistema delle vie d'esodo.

#### S.4.5.3.1

##### Via d'esodo protetta

1. Le *scale d'esodo protette* ed i *percorsi protetti* devono essere inseriti in vani protetti ad essi esclusivamente dedicati.

In tali vani è generalmente ammessa la presenza di impianti tecnologici e di servizio ausiliari al funzionamento dell'attività, nel rispetto dei vincoli imposti nei capitoli S.10 e V.1

Nota Ad esempio: ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili, impianti elettrici civili, impianti antincendio, ...



2. Le scale d'esodo protette devono condurre in luogo sicuro direttamente o almeno tramite percorso protetto.

#### S.4.5.3.2 Via d'esodo a prova di fumo

1. Le scale d'esodo a prova di fumo ed i percorsi a prova di fumo devono essere inseriti in vani a prova di fumo ad essi esclusivamente dedicati.

In tali vani è generalmente ammessa la presenza di impianti tecnologici e di servizio ausiliari al funzionamento dell'attività, nel rispetto dei vincoli imposti nei capitoli S.10 e V.1

Nota Ad esempio: ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili, impianti elettrici civili, impianti antincendio, ...

2. Le scale d'esodo a prova di fumo devono condurre in luogo sicuro direttamente o tramite percorso a prova di fumo.

#### S.4.5.3.3 Via d'esodo esterna

1. Le scale d'esodo esterne ed i percorsi esterni devono essere completamente esterni all'attività. Inoltre, durante l'esodo degli occupanti, non devono essere soggetti ad irraggiamento dovuto all'incendio superiore a  $2,5 \text{ kW/m}^2$  (capitolo S.3) e non devono essere investiti dagli effluenti dell'incendio.

In prossimità è generalmente ammessa la presenza di impianti tecnologici e di servizio ausiliari al funzionamento dell'attività, nel rispetto dei vincoli imposti nei capitoli S.10 e V.1

Nota Ad esempio: ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili, impianti elettrici civili, impianti antincendio, ...

2. Si ritengono soddisfatte le condizioni del comma 1 applicando almeno uno dei seguenti criteri:
  - a. la parete esterna dell'edificio su cui sono collocate le vie di esodo esterne, compresi gli eventuali infissi, deve possedere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a EI 30 per una larghezza pari alla proiezione della via d'esodo incrementata di 1,8 m per ogni lato;
  - b. devono essere distaccate di 2,5 m dalle pareti dell'opera da costruzione e collegate alle porte di piano tramite passerelle o rivestimenti incombustibili.
3. Le scale d'esodo esterne devono condurre in luogo sicuro direttamente o tramite percorso esterno.

Nota Ai fini delle prestazioni, una scala esterna o un percorso esterno sono considerati almeno equivalenti rispettivamente ad una scala a prova di fumo o ad un percorso a prova di fumo.

#### S.4.5.3.4 Via d'esodo aperta

1. Le scale d'esodo aperte ed i percorsi aperti sono tutti quelli che non possono essere classificati come protetti, a prova di fumo o esterni.

#### S.4.5.4 Scale d'esodo

1. Nelle attività con massima quota dei piani superiore a 54 m almeno una scala d'esodo deve addurre anche al piano di copertura dell'edificio, qualora praticabile.
2. Quando un pavimento inclinato immette in una scala d'esodo, la pendenza deve interrompersi almeno ad una distanza dalla scala pari alla larghezza della stessa.



3. Le scale d'esodo devono essere dotate di corrimano laterale. Le scale d'esodo di larghezza maggiore di 2400 mm dovrebbero essere dotate di corrimano centrale.
4. Le scale d'esodo devono consentire l'esodo senza inciampo degli occupanti. A tal fine:
  - a. i gradini devono avere alzata e pedata costanti;
  - b. devono essere interrotte da pianerottoli di sosta.
5. Dovrebbero essere evitate scale d'esodo composte da un solo gradino in quanto fonte d'inciampo. Se il gradino singolo non è eliminabile, deve essere opportunamente segnalato.
6. Le scale ed i marciapiedi mobili possono essere considerate ai fini del calcolo delle vie di esodo alle condizioni indicate nei punti che seguono:
  - a) L'attività deve essere sorvegliata da IRAI (Capitolo S.7) con livello di prestazione IV;
  - b) Le scale e i marciapiedi mobili, in caso di emergenza, devono essere fermate e mantenute in tale posizione. La modalità di fermata deve garantire l'incolumità delle persone;
  - c) L'attività deve avere un livello di prestazione III per la gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5). La gestione delle scale e dei marciapiedi mobili deve essere inserita nel piano di emergenza dell'attività.

#### S.4.5.5 Rampe d'esodo

1. Le rampe d'esodo devono prevedere pianerottoli di dimensioni minime pari alla larghezza della rampa almeno ogni 10 m di lunghezza ed in presenza di accessi o uscite.

#### S.4.5.6 Porte lungo le vie d'esodo

1. Le porte installate lungo le vie d'esodo devono essere facilmente identificabili ed apribili da parte di tutti gli occupanti.
2. L'apertura delle porte non deve ostacolare il deflusso degli occupanti lungo le vie d'esodo.
3. Le porte devono aprirsi su aree facilmente praticabili, di profondità almeno pari alla larghezza complessiva del varco.
4. Le porte devono possedere i requisiti di cui alla tabella S.4-3 in funzione delle caratteristiche del locale e del numero di occupanti che impiegano ciascuna porta.

Caratteristiche locale	Caratteristiche porta		
	Occupanti serviti	Verso di apertura	Dispositivo di apertura
Locale non aperto al pubblico	9 < n ≤ 25 occupanti	Nel verso dell'esodo	UNI EN 179
	n > 25 occupanti		UNI EN 1125
Locale aperto al pubblico	n < 10 occupanti		UNI EN 179
	n ≥ 10 occupanti		UNI EN 1125
Area a rischio specifico	n > 5 occupanti		UNI EN 1125
Altri casi	Secondo risultanze dell'analisi del rischio		

Tabella S.4-3: Caratteristiche delle porte lungo le vie d'esodo

